

# VESIHALLITUKSEN MONISTESARJA

1982:132

MAANMITTAUSHALLITUKSEN JA VESI-  
HALLITUKSEN YHTEISTYÖSEMINAARI  
21.9.1982

Seminaarin esitelmät



*[Handwritten signature]*

V E S I H A L L I T U K S E N    M O N I S T E S A R J A



1982:132

MAANMITTAUSHALLITUKSEN JA VESI-  
HALLITUKSEN YHTEISTYÖSEMINAARI  
21.9.1982

Seminaarin esitelmät

Vesihallitus  
Helsinki 1982

Tekijät ovat vastuussa julkaisun sisällöstä, eikä siihen voida vedota virastojen virallisena kannanottona.



## VESIHALLITUS

## ALUSTAVA OHJELMA

MAANMITTAUSHALLITUKSEN JA VESIHALLITUKSEN  
YHTEISTYÖSEMINAARI

Tilaisuuden johto:

AIKA 21.9.1982

Vesihallintoneuvos

PAIKKA Helsingin kaupungin Energialaitok-  
sen auditorio, Kampinkuja 2

Jaakko Mikkola

Tiistai 21.9.1982

8.30	Avaus	Vesihallintoneuvos Jaakko Mikkola
8.35	Virastojen esittely	
	- MMH	Maanmittausneuvos Matti Jaakkola
	- VH	Vesihallintoneuvos Jaakko Mikkola

## NYKYISET YHTEISTYÖKOhteet;

9.00	Syvyyskarttoitukset	
	- nykytilanne	Toimistopäällikkö Risto Lemmelä
	- geodeettiset mittaukset	Toimistoinsinööri Aarne Veriö
	- käytetyt menetelmät	LuK Yrjö Sucksdorff
	- rekisterit	Toimistoinsinööri Matti Vahala
	Keskustelu	
10.15	Tauko	
10.30	Kaukokartoitus	
	- nykytilanne ja tulevat mahdollisuudet	Toimistoinsinööri Jussi Paavilainen
	- sovellutukset kartas- totöissä	Dipl.ins Jaakko Ieltola
	- sovellutukset vesihal- lituksessa	Toimistopäällikkö Risto Lemmelä
	Keskustelu	
12.00	Lounastauko	

## YHTEISTYÖN LISÄÄMISMAHDOLLISUUKSIA;

13.00	Karttamateriaalin sovel- lutukset ja vesien eri käyttömuodot	
	- Suomen Kartasto	Toimituspäällikkö Jussi Keinänen
	- vesistöjen esittäminen kartoilla	Toimistoinsinööri Ossi Jokinen
	- ilmakuvien ja karttojen käyttö vesistöjen luon- nantalouteen ja maise- maan liittyvissä sel- vityksissä	MMK Unto Ritvanen
	- vesistöjen virkistys- käyttöön liittyvän in- formaation esittäminen kartoilla	Arkkitehti Maisa Siirala
	Keskustelu	
14.30	Tauko	

15.00

Rantamaan ja vesialueiden  
arvon määrittäminen

- kiinteistökytymykset

Yli-insinööri Aarre Terho

- arvon määrittäminen

Toimistoinisinööri Aulis  
Tenkanen

- hyödyn ja vahingon ar-  
viointi

Toimistopäällikkö Leevi  
Kirkkomäki

Keskustelu

16.10

Loppusanat

Maanmittausneuvos Matti  
Jaakkola

Risto Lemmelä

## SISÄVESIEN SYVYYSKARTOITUS

### 1. Nykytilanne

Sisävesien syvyyssuhteet ovat aina kiinnostaneet vesilläliikkujia. Vesiliikenteellä, uitolla, vesien virkistyskäytöllä ja kalastuksella on kullakin omat syynsä tuntea vesistöjen syvyyksiä. Syvyys-tietoja tarvitsevat myös nykyaikaisen yhteiskunnan vesihuolto sekä vesiensuojelu, joten syvyyskartoilla voidaan todeta olevan sekä laaja että monipuolinen käyttäjäkunta.

Suomen järvien yhteenlaskettu pinta-ala on noin 31 600 km<sup>2</sup>, josta merenkulkuhallitus ja vesihallitus ovat kartoittaneet yhteensä n. 20 000 km<sup>2</sup>. Kartoittamattomia ja uusintakartoitusta odottavia järviä on n. 11 600 km<sup>2</sup>.

Syvyyskartat tehtiin aikaisemmin pääasiassa vesiliikennettä ja järvien laskua sekä säännöstelyjä varten. Nykyään valtaosa sisä-vesien kartoituksesta on järviemme peruskartoitusta. Tietojen avulla voidaan määrittää vesistöjen vesimäärät, viipymät ja syvyyssuhteet, sekä suunnitella näihin tietoihin perustuen vesien suojele-, säännöstely-, kunnostus- ja rakentamistoimet sekä virkistyskäyttö siten, että kaikkien vesien käyttäjien intressit tulevat riittävästi huomioon otetuksi.

Vesihallitus otti tutkimusohjelmaansa sisävesiemme syvyyskartoituksen 1971 siltä osin, kun työtä ei ollut tehnyt tai tekemässä merenkulkuhallitus.

Kartoitustyö on edennyt noin 450 km<sup>2</sup> vuosivauhtia ja mikäli kartoitusmäärät pysyvät tulevaisuudessa samalla tasolla kuin tähän asti, kestää kartoituksen loppuunsaattaminen n. 20-30 vuotta.

Vesistöjen syvyys- ja laatukartoitukseen on myönnetty työllisyysvaroja vuodesta 1973 lukien vuoden 1982 loppuun mennessä yhteensä 17 544 000 mk. Näillä varoilla on tehty kartoituksia lähes 1 500 peruskartan neljänneksen alueella mittakaavassa 1:10 000.

Seuraavassa taulukossa on esitetty myönnetyt työllisyysvarat sekä kartoitustilanne 30.6.1982.

Vesipiiri	Myönnetyt työll.varat mk	Peruskartta- neljännekset, joilla on tehty kartoituksia (kpl)	Peruskartta- neljännekset, joilta MMH on piirtänyt sy- vyystiedot (kpl)
Hev	90 000	6	-
Tuv	150 000	14	14
Tav	854 000	47	28
Kyv	760 000	68	34
Miv	1 465 000	33	-
Kuv	1 980 000	561 x)	252
PKv	1 220 000	83	68
Vav	920 000	125	125
KSv	700 000	50	47
Kov	703 000	12	4
Ouv	1 894 000	123	71
Kav	2 488 000	119	83
Lav	3 235 000	226	200
Yhteensä	16 459 000	1 467	926 (lisäksi 236 kpl MMH:ssa piirrettävänä)

x) vaaitukset puuttuvat suurimmaksi osaksi

Koska työllisyysvaroja ei saada Etelä- ja Lounais-Suomeen, on näiltä alueilta valmistunut vain muutama kartta.

Työllisyysvaroja ei saada myöskään kesäkausille. Kaikilla järvillä

ei ole näin ollen päästy tekemään välttämättömiä ranta-alueiden tarkistuksia ja tästä on seurauksena keskeneräisten karttojen suuri määrä.

Maanmittaushallituksen kanssa tehdyn sopimuksen perusteella käynnistyi syvyystietojen siirto peruskartoille 1979. Näin vesihallituksessa valmistuvat kartat lainataan tarkistuksen jälkeen maanmittaushallitukselle, jossa syvyyskäyrät ja luvut piirretään uudestaan peruskartoille painettavaan muotoon. Tähän mennessä on maanmittaushallituksessa piirretty lähes 1000 peruskartan neljänneksen käyrät vesihallituksen kartoilta.

Maanmittaushallituksen indeksikartassa "Peruskartaston syvyyskäyrät 1.5.1982" on esitetty miltä alueilta maastamme syvyyskarttoja on saatavissa. Liitteessä 1 olevassa kartassa on 1.9.1982 tilanne vesihallinnon osalta.

Peruskarttojen myynnin hoitaa maanmittaushallituksen karttapaino ja maanmittauskonttorit. Pohjois-Suomen topografisen kartan alueelta karttoja on sekä mittakaavassa 1:10 000 että 1:20 000. Peruskartta-alueilta kartat ovat 1:10 000 mittakaavaisia. Kenttäpiirrokset ovat mittakaavassa 1:10 000.

Myös vesihallituksesta voi tilata peruskarttaa runsaammin syvyystietoja sisältäviä karttoja sekä niitä karttoja, joita MMH ei ole vielä ehtinyt piirtää. Myynnin hoitaa maanmittaushallitus.

## 2. Syvyyskarttoitukseen liittyvät ohjeet

Vesihallinnossa suoritettavan kartoitustyön yhtenäistämiseksi ja

tarkoituksenmukaistamiseksi laadittiin hydrologian toimistossa syvyyskartoitushuoneet, jotka pääjohtaja vahvisti 26.2.1973. Syvyyskartoitushenkilökunta kurssitettiin 26.-27.2.1974.

Vesihallituksen syvyyskartoitustoimintaa suunniteltaessa oltiin alusta asti yhteydessä maanmittaushallitukseen, joka puolestaan karttoja painavana viranomaisena neuvotteli pääesikunnan ja merenkulkuhallituksen kanssa. Koska sekä maanmittaus- että vesihallituksessa katsottiin, että mitatut syvyystiedot tulee saattaa sopivassa muodossa peruskartoille, laadittiin syvyystietojen merkitsemistä varten kuvaustekniset ohjeet. Vesihallituksen osalta ohjeet vahvisti pääjohtaja 26.3.1973.

Syvyyskartoitushuoneet on tarkennettu ja täydennetty 6.4.1978 käytännössä saatujen kokemusten sekä maa- ja metsätalousministeriön vuonna 1976 asettaman syvyyskartoitustyöryhmän muistion perusteella.

Maa- ja metsätalousministeriön 17.6.1976 asettama työryhmä selvitti myös miten maanmittaushallituksen ja vesihallituksen välinen yhteistyö Suomen sisävesien syvyyskartoituksessa tulee järjestää. Työ valmistui 28.12.1976.

Vesihallitus pyrkii syvyyskartoituksia tehdessään ottamaan huomioon valtakunnallisen peruskartoitushuoneen ja maanmittaushallitus ottaa kartoilleen syvyystiedot peruskartan normaalin täydennysaikataulun mukaan. Täydennysohjelmaan kuulumattomilta alueilta maanmittaushallituksen karttapaino puhtaaksi piirtää kartoitettujen järvien syvyystiedot peruskartan käyräoriginaalille. Topografikunta piirtää vastaavasti topografiset kartat.



### 3. Kartoitustyön tarkkuus

Käytännössä kartoitukset tehdään jäältä 50-100 m luotauslinjaväliä käyttäen. Näin saadaan tiedot vesimääristä, pohjan muodoista sekä ranta-alueista ja niiden syvyyssuhteista vesihallinnon tehtäviä ja maanmittaushallituksen tekemää peruskartoitusta ajatellen, mutta tarkkuus ei täytä vesiliikenteen edellyttämiä vaatimuksia.

Nykyisten ohjeiden mukaan suurin sallittu linjaväli on 150 m ja syvyysmittauspisteiden tasosijaintitarkkuus vähintään  $\pm 15$  m. Varsinaisen luotauksen tarkkuuden tulee olla  $0,1 + 0,02 \cdot S$  metriä, jossa S on luodattu syvyys metreinä.

Tehtyjen tarkistusmittausten (45 järvellä) mukaan kartalta interpoloidun ja maastossa mitatun syvyyden ero on ollut alle 5 m syvyisillä alueilla keskimäärin  $\pm 0,6$  m, 5-10 m syvyisillä alueilla  $\pm 1,0$  m ja yli 10 m alueilla  $\pm 1,5$  m. Virheiden keskiarvo on ollut kaikissa ryhmissä lähellä nollaa.

Kartoilla ilmoitetaan, mitä vedenkorkeutta kartta edustaa. Syvyys-suhteet kuvataan sekä syvyyskäyrien että syvyyslukujen avulla. Näin saadaan havainnollinen kuva syvyyssuhteista ja kyetään tarvittaessa interpoloimaan uusia syvyyskäyriä esim. tilavuuksia laskettaessa. Kuvassa 1 on esimerkki vesihallituksen tekemästä syvyyskartasta sekä kuvassa 2 sama kohde maanmittaushallituksen painamana syvyys-karttana.

#### 4. Kustannukset

Vuosina 1973-82 ovat kartoituskustannukset olleet n. 30...40 mk/ha. Kustannuksiin on laskettu pohjakarttamateriaalin hankinta, kenttätöitä ja konseptikarttojen laadinta. Aineiston jatkokäsittely ja painaminen maanmittaushallituksessa on maksanut noin 3 300 mk/karttalehti.

Asetettaessa tavoitteeksi kartoitustyön valmistuminen vuoteen 2000 mennessä, nousevat syvyyskartoituskustannukset n. 46 milj. markkaan, josta painatuksen osuus olisi n. 3,5 milj. mk.

#### 5. Syvyyskartoitustöihin liittyvistä muista mittauksista

Yhteistyössä maanmittaushallituksen kanssa on tehty geodeettisten tasorunkopisteiden pistetihennyksiä sekä ilmakuvilta että maastomittauksilla. Värikuvien käyttöä on kokeiltu 1,5 m syvyyskäyrän tulkintaan tulosten ollessa hyviä, kuva 3. Näitä kokeiluja on tehty kolmella järvellä, joille on tehty myös pistetihennys ilmakuvilta. Pistetihennyksiä maastotöinä on tehty myös yhdessä maanmittaushallituksen kanssa ja kolmiopisteiden lisäksi on rakennettu korkeuspisteitä, sillä jokaisen kartoitettavan järven vesipinta sidotaan valtakunnalliseen korkeusjärjestelmään.

#### 6. Tästä eteenpäin

Nykyisin syvyystietojen kysyntä on runsasta ja syvyyskartoitukset ovat välttämättömiä mm. suunnittelun, rakentamisen ja tutkimuksen

alalla toimiville yrityksille, laitoksille ja viranomaisille.

Viime vuosina työn tarpeellisuutta on korostettu mm. seuraavasti:

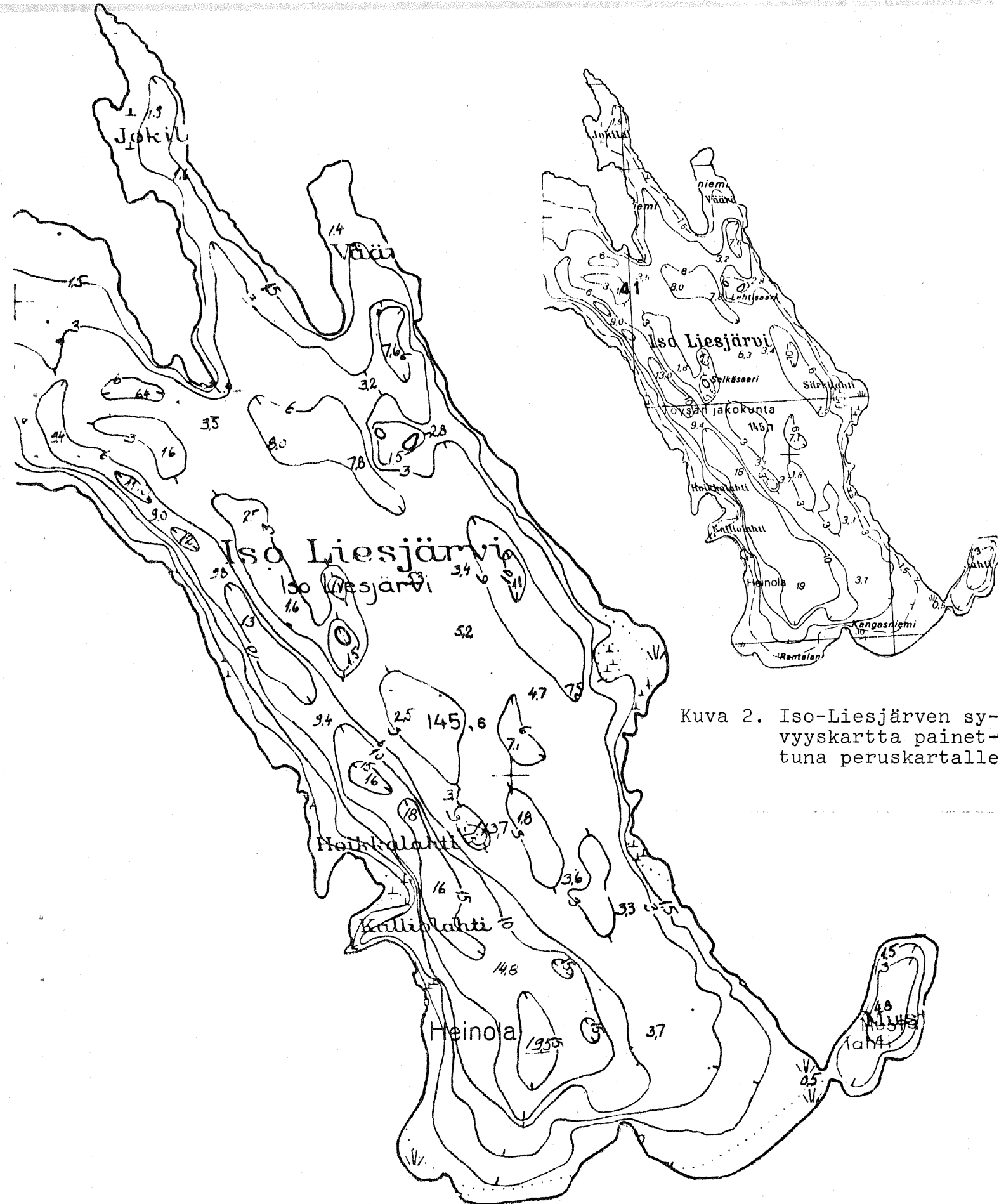
- Maa- ja metsätalousministeriön asettama työryhmä katsoi muistiossaan 1976, että syvyyskartoitukset ovat välttämättömiä, jotta vesihallinnolle annetut tehtävät tulisivat hoidetuksi ja maanmittaushallituksen tavoite, kartankäyttäjien mahdollisimman hyvä palvelu, tulisi tältä osin toteutetuksi.

Työryhmän muistiosta saaduissa lausunnoissa maa- ja metsätalousministeriön kalastus- ja metsästysosasto, maanmittaushallitus, tie- ja vesirakennushallitus, vesihallitus, riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, vesiasiain neuvottelukunta, Suomen kaupunkiliitto, Seutusuunnittelun keskusliitto, Suomen kalamiesten keskusliitto ja Suomen kalastusyhdistys pitivät syvyyskartoitustoimintaa välttämättömänä, tarkoituksenmukaisena ja suurimerkityksisenä. Lisäksi sisäasiainministeriö vesihallituksen ohella korosti Etelä-Suomen sisävesien syvyyskartoitusten tärkeyttä.

- Maanmittaushallituksen karttojen käyttöä ja tarvetta koskeneessa tiedustelussa 1976 syvyyskäyrien ja/tai -lukujen lisäämistä peruskartoille toivoi n. 10 % kyselyyn vastanneista, vaikka tiedustelussa ei ollut eri kohtaa nimenomaan vesistöjen syvyystietoasiasta.
- Valtiovarainministeriön "byrokratiatalkoot" aloitteissa 1980 kiinnitettiin huomiota syvyyskartoitustöiden tarkistus, piirtämis- ja myyntikysymyksiin.
- Vesihallituksen vesipiirien johtajien neuvottelupäivillä 1982 korostettiin syvyyskartoitustutkimusten rahoituksen jatkuvuuden turvaamista.
- Lisäksi yksityiset henkilöt kyselevät karttoja jatkuvasti.

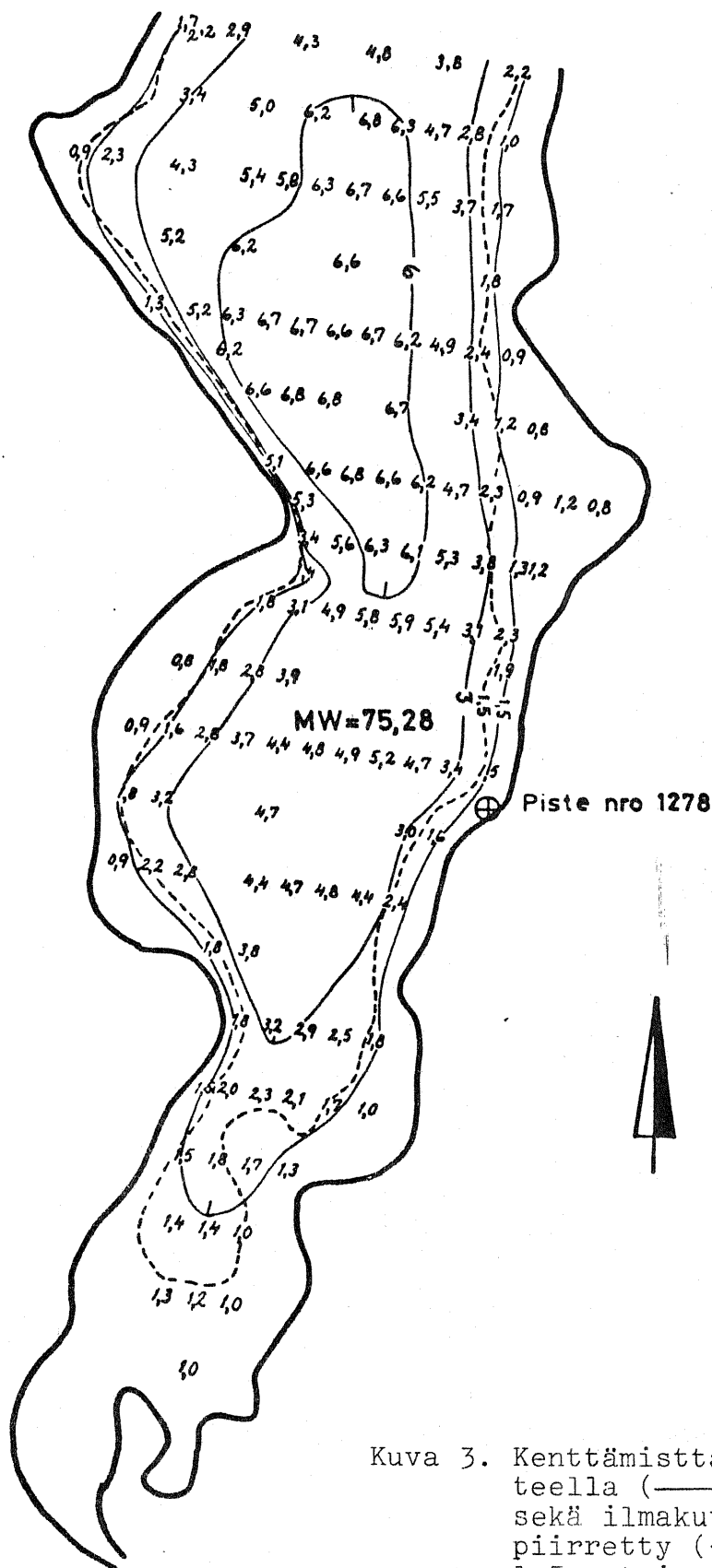
Yhteenvetona todettakoon:

- Nykyisellä kartoitusnopeudella työhön kuluu n. 20-30 vuotta ja työn kokonaiskustannusten voidaan arvioida nousevan n. 46 milj. markkaan.
- Työn luotettavuuden kannalta on välttämätöntä tarkistaa rantojen kartoitus avovesikaudella. (Esim. säännöstellyissä järvissä vesi on talvikaudella usein alhaalla, joten talvikauden kartoitus ei ole riittävän luotettava). Täsmällinen kartoitustyö edellyttää myös kiintopisteiden rakentamista ja vaaituksia kesäaikana.
- Etelä- ja Lounais-Suomen alueilta tarvitaan syvyystietoja erityisesti vesiensuojelun vuoksi.
- Työhön liittyviä kartoitusmenetelmiä samoin kuin ilmakuvauksen ja kaikuluotauksen soveltamista syvyyskartoitustöihin on jatkuvasti kehitettävä esim. syvyyskarttojen runkomittaukset ja kiintopisteiden mittaaminen fotogrammetrisesti sekä matalikkojen ja ranta-alueiden, 1-3 m, syvyyskartoitus ilmakuvilta (saattaa olla hyötyä myös rantakaavojen pohjakarttojen sekä metsäveroluokituskarttojen laadinnassa,
- Laadittava vastaus "Byrokratia-talkoot" aloitteisiin
  - vesipiireille annettaisiin lupa myydä tai muuten luovuttaa syvyyskarttoja yleisölle (M 9 ja M 73)
  - topografikunnan suorittama syvyyskarttojen tarkistus (M 9)
  - yhtenäistetään vesihallituksen ja maanmittaushallituksen karttojen piirtämisohjeet (M 73)
  - tiedotetaan maanmittaushallituksen karttamerkinnoista eri toimistoihin (M 73).



Kuva 2. Iso-Liesjärven syvyyskartta painettuna peruskartalle

Kuva 1. Iso-Liesjärven syvyyskartta vesihallituksen luotausten mukaan



Kuva 3. Kenttämisttausten perusteella (—) sekä ilmakuvakartoilta piirretty (- - -) 1,5 metrin syvyyskäyrä

VESIHALLITUS Kymen vesipiiri	Suhde: 1:5 000	Laat.		
		Piirt.	9.4.-82	L. Haapavirta
		Tark.		
Tuohetjärvi	Syvyyskartta			
Lemin kunta				







Aarne Veriö, maanmittaushallitus:

## SYVYYSKARTOITUSTEN GEODEETTISET MITTAUKSET

### 1. Rajaus

Geodeettisilla menetelmillä suoritettavien mittausten piiri voidaan käsittää hyvinkin laajana. Tässä on tarkoituksena kosketella kuitenkin lähinnä aiheeseen liittyviä runkomittauksia ja niiden lähtötietoja. Perinteisesti on runkomittaus, samoin kuin kyllä myös yksityiskohtien määrittäminen ja esittäminen, tässä kolmiulotteisessa maailmassamme jaettu kahtia: tason suuntaiseen ja painovoiman suuntaiseen eli korkeuserojen mittaukseen.

Vaikka tätä jakoa ylläpitäneet laskenta- ja mittausmenetelmien rajoitukset ovat enenevässä määrin poistuneet, asiat on edelleen turvallisinta ryhmitellä kuin on totuttu.

### 2. Tasorunko

Lähtötiedot ovat jonkin verran yksinkertaistaen seuraavat:

1. Valtakunnalliset kolmiopisteet. Huomattavassa osassa maamme on käytettävissä ns. täystiheä kolmiopisteistö, joka tarkoittaa keskimäärin neljää kolmiopistettä/100 km<sup>2</sup>. Tämä käytäväkielellä esiintyvä termi juontaa juurensa peruskartoituksesta ja on sikäli harhaanjohtava, että nykyisin esiintyvät tarpeet ja käyttömuodot, mm. syvyyskartoitus, tarvitsisivat tuntuvasti tiheämpää pisteverkkoa.

2. Paikalliset runkomittaukset ovat tiheydeltään jo toista luokkaa. Näistä syvyyskartoitusten lähtötiedoiksi soveltuvat MKH:n ja TVL:n väylämittausten sekä rantakaavamittausten runkoverkot, joista varsinkin viimeksimainitut ovat perin suppealaisia.

3. Peruskartoituksen ilmakuvatukipisteet ovat tarkkuudeltaan

useimmiten riittäviä, mutta niiden identifiointi on varsin usein vaikeaa ja niiden sijaintikin syvyyskartoituksen käyttöön monesti hankala.

Syvyyskartoitusmenetelmät asettavat kukin omat vaatimuksensa lähtöpisteille ja niiden tarkkuudelle.

1. Perinteinen luotaus jäältä käsin suoritettuna on totuttu perustamaan suorakulmaiseen runkolinjastoon, joka sidotaan valtakunnan koordinaatistoon muun tiedon puuttuessa peruskartan yksityiskohtien avulla. Sekä yksityiskohtien ja niiden identifioinnin vaatimaton tarkkuus ( $\pm 10..15$  m) että runkolinjamittauksen käytännön rajallisuus hankaloittavat menetelmän käyttämistä vähänkin suuremmilla selkävesillä, joilla on syytä lähteä erikseen tihentämään olemassa olevaa tasorunkopisteistöä, kuten vesihallitus on esim. Puulalla ja Höytiäisellä tehnyt. Tämän kaltaisessa työssä fotogrammetrisella pistetihennyksellä on erittäin paljon annettavana.

2. Kaikuluotaimen käyttöön liittyvät paikantamismenetelmät tarvitsevat kaikki suhteellisen tiheän pisteверkon kattamaan mitattavan alueen.

3. Kuvatulkinta vaatii pohjaksi kuvan (kuvien) orientoimiseen riittävän pisteistön, esim. peruskartan tukipisteet.

Optimi on luonnollisesti siis niin tiheä runkopisteverkko, että sen geodeettinen mittaus on ehkäpä epärealistinen urakka. Vaihtoehdon tälle tarjoaa uuteen kuvaukseen perustuva fotogrammetrinen pistetihennys, jota maanmittaushallituksen pohjakarttatuotantoon liittyneenä on käytetty Luumäen Kivijärven syvyyskartoituksen yhteydessä. Tämän aiheen käsittelyminen hyppää tarkasti ottaen otsikon aihepiirin ulkopuolelle, mutta muodostaa ilmeisesti merkittävän yhteistyökohteen.

### 3. Korkeusrunko

Korkeusrunkomittaus tarkoittaa käytännössä edelleen lähes yksinomaan vaaitusta. Syvyyskartoitus samoinkuin kartoituksen korkeusesitys yleensäkin sekä tarkemman luokan työ kuten vesistöjen kontrollointi, rakennusvalvonta ja tienrakentaminen tarvitsee valtakunnalliseen korkeusjärjestelmään sidottuja referenssikiintopisteitä.

Valtakunnallinen korkeuskiintopisterekisteri sisältää tällä hetkellä noin 35000 pistettä. Maanmittaushallituksen omien pisteiden lisäksi siinä on Geodeettisen laitoksen, edesmenneen Hydrografisen toimiston, nykyisen vesihallinnon ja voimayhtiöiden vaaitusten tuloksia.

Maanmittaushallitus pitää yllä mainittua rekisteriä, luetteloa asetuksen mukaan, mutta tässä yhteydessä on syytä lehteillä historiaa hiukan taaksepäin. Vanhoissa kartoitustöissä korkeus - suhteilla oli toissijainen merkitys. Sen sijaan vesistöjen kaikkinaisen kontrollointi ja rakentaminen tarvitsi tarkkaa korkeuden tuntemista, ja niinpä 1700-, 1800- ja alkuosaltaan 1900-luvun vaaitukset maassamme olivat lähes kaikki vesistöjen käytön suunnitteluun kohdistuvaa toimintaa. Tähän nähden maamme peruskartoitus, jonka urakkavaihe kesti 30 vuotta, vaikuttaa episodilta. Vaaitustarpeen painopisteen voidaan siis sanoa palanneen alkuperäistä tarkoitustaan palvelemaan.

Puutteita löytyy kaikkialta, missä yleensä jotakin on tehty. Ajatellen syvyyskartoitusten ja muiden nykyään esiintyvien tarpeiden kannalta lienee pahin rajoitus tuo korkeuskiintopisteiden valtaosan kytkeytyminen kartoitukseen. Peruskartoituksen korkeuskontrolli pystyttiin hoitamaan vesistön pintaan tukeutuen siellä, missä järviä oli, ja näinollen juuri vesistöjen varsilla esiintyy huomattavia aukkoja korkeuskiintopisteverkossa.

Syvyyskartoitusten sitomiseksi ja vesistöjen myöhemmin tilapäisestäikin tapahtuvan kontrolloinnin mahdollistamiseksi pyritään vesistöille saamaan kunnolliset referenssikiintopisteet. Tässä työssä yhteistoiminta on jo verraten pitkällä, mutta ikuinen pulma nimeltään resurssien rajallisuus aiheuttaa tähänkin toimintaan omia polvekkeitaan.

#### 4. Hajahuomioita

1. Perinteisillä geodeettisilla menetelmillä ei tilanteeseen paljoakaan voida vaikuttaa, on vaihdettava keinoja.
2. Eri hallinnonhaarojen käytännön tason tiedottaminen pystyy parantamaan yhteistä työtulosta.

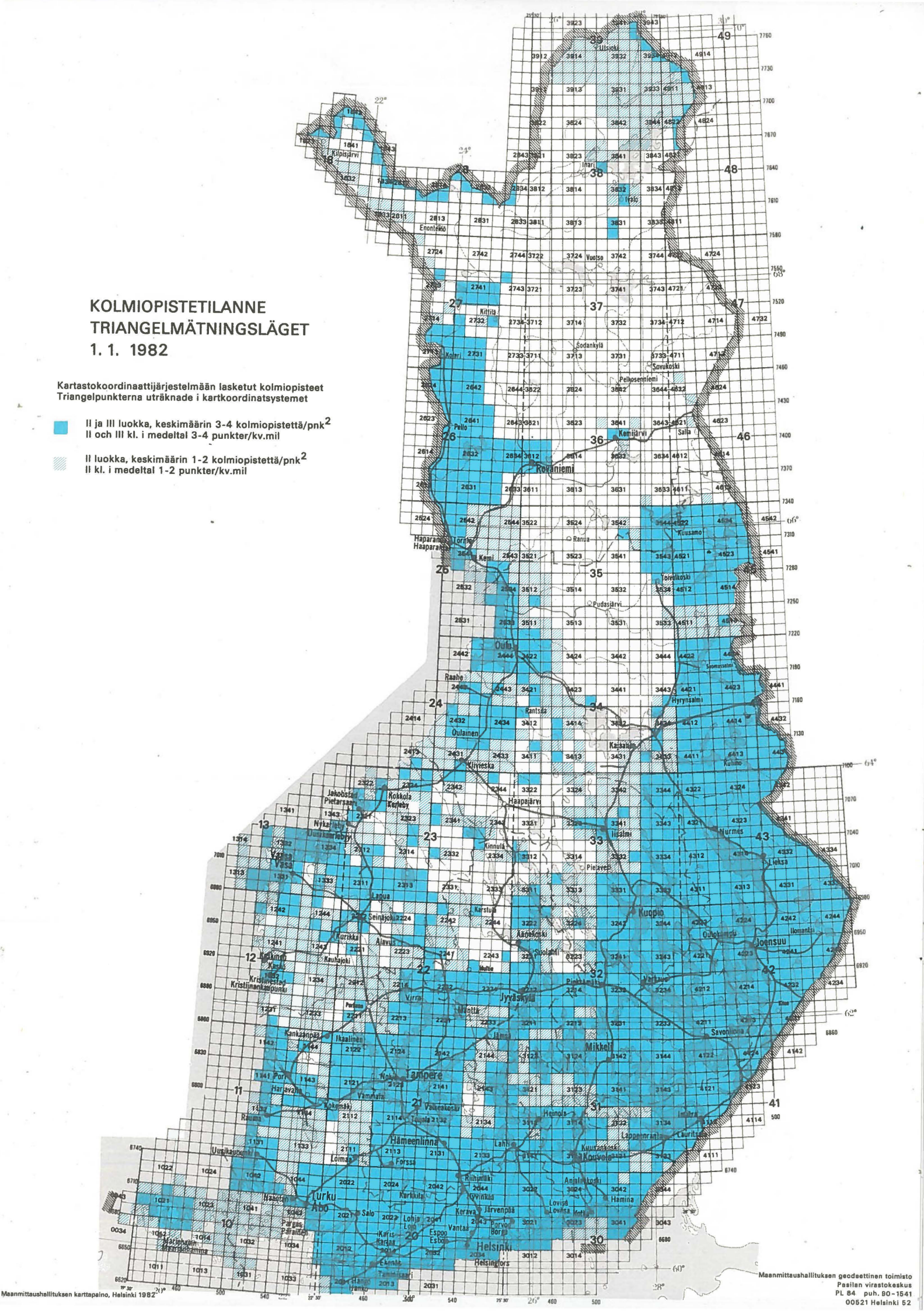




# KOLMIOPISTETILANNE TRIANGELMÄTNINGSLÄGET 1. 1. 1982

Kartastokoordinaattijärjestelmään lasketut kolmio pisteet  
Triangelipunkterna uträknade i kartkoordinatsystemet

- II ja III luokka, keskimäärin 3-4 kolmio pistettä/pnk<sup>2</sup>  
II och III kl. i medeltal 3-4 punkter/kv.mil
- II luokka, keskimäärin 1-2 kolmio pistettä/pnk<sup>2</sup>  
II kl. i medeltal 1-2 punkter/kv.mil





## SYVYYSKARTOITUKSISSA KÄYTETYT MENETELMÄT

Seuraavassa esityksessä selostetaan, kuinka vesihallinnon syvyyskartta valmistuu. Maastotöiden ja piirtämisen osalta esitys perustuu vesihallinnon syvyyskartoitusohjeisiin vuodelta 1978. Samalla selostetaan syvyyskartan "sivutuotteena" syntyviä tietoja ja suunnitelmista niiden jatkokäsittelystä.

### 1. Kartoitettavan järven valinta

Vesipiirit tekevät vesistöjen syvyyskartoituksia työllisyysvaroin. Mikäli vesipiirille on näitä varoja myönnetty valitsee se kartoitettavat järvet. Tässä vaiheessa pyritään ottamaan huomioon maanmittaushallituksen kartoitussuunnitelmat. Kartoitustöiden työllisyysluonteesta johtuen tehdään syvyyskarttoja pääasiassa työttömyyden vaivaamilta seuduilta. Samasta syystä voi jonkun suuren järven kartoitus, joka kestää useita vuosia, jäädä kesken työllisyystilanteen seudulla parantuessa. Alle 1 ha järviä ei kartoiteta.

### 2. Maastotyöt

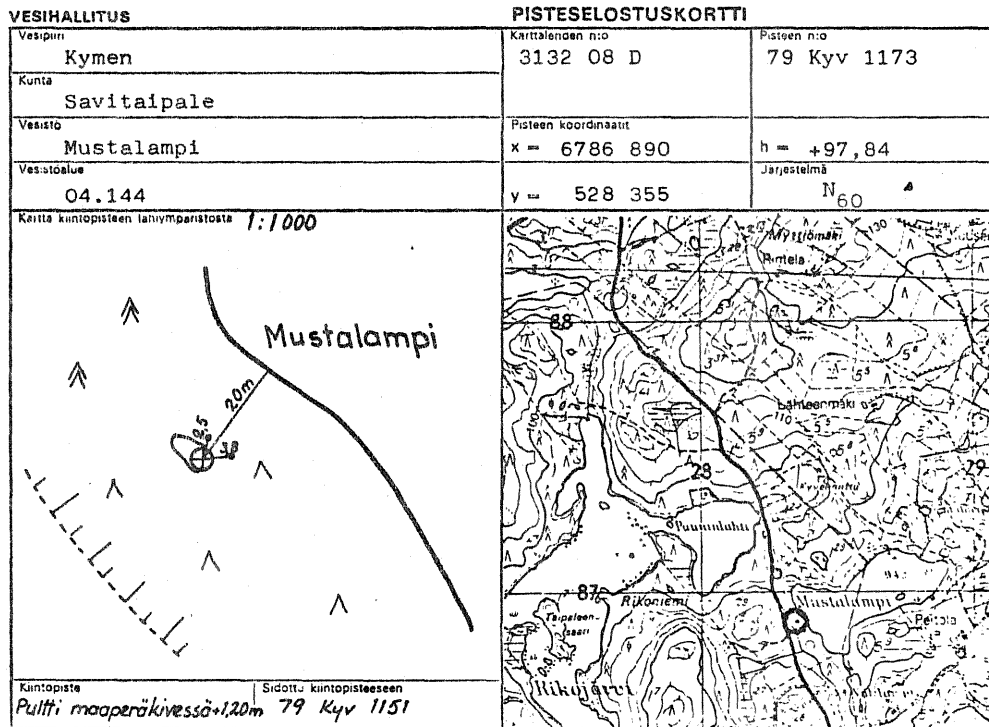
Maastotyöt jakaantuvat kolmeen vaiheeseen: 1) järven vesipinnan vaaitukseen, 2) kartoitusrungon mittaamiseen ja 3) järven luotaukseen.

Jos järvestä ei ole vesiasteikkoa, vaaitaan sen vesipinta. Vaaituksen kilometrikeskivirhe saa olla korkeintaan 2 cm/km. Vaaitus tehdään edestakaisin ja suljetaan tarkka- tai perusvaaituksen kiintopisteeseen. Lähelle järven rantaa rakennetaan korkeuspiste, josta laaditaan pisteselostuskortti (kuva 1).

Ennen luotaukseen ryhtymistä mitataan tarpeellinen määrä tukipisteitä, joihin kartoitusrunko ja luotauslinjat sidotaan. Maalla olevien tukipisteiden tasosijaintitarkkuuden tulee olla vähintään  $\pm 10$  m. Tällaisiksi pisteiksi kelpaavat perus- tai topografisella kartalla 1:20 000 pistemäisenä kuvatut kohteet. Vesialueilla olevien tukipisteiden paikka tulee määrittää siten, että niiden tasosijaintitarkkuus on vähintään  $\pm 20$  m. Mikäli tukipisteitä ei ole riittävästi, on niitä mitattava lisää. Näitä mittauksia on tehty yhteistyössä MMH:n kanssa Lappajärvellä ja Höytiäisellä. Lisäksi MMH on teh-



nyt fotogrammetriset pistetihennykset vesihallitukselle Puulalla ja Kymen Kivijärvellä. Näistä järvistä on otettu myös värikuvat, joilta on tarkoitus kokeilla pistetihennyksen suorittamista.



Kuva 1. Pistesestostuskortti. Vesihallinnon käyttämä lomake korkeuspisteille (pienennös).

Järven luotauslinjat sidotaan kartoitusrunkoon. Luotauslinjojen välin tulee olla sellainen, että järvien syvyysuhteet tulevat riittävän tarkasti kartoitetuksi. Luotauslinjojen suurin sallittu väli on 150 m. Jokaisen luotauslinjan pisteen tasosijaintitarkkuuden on oltava parempi kuin  $\pm 20$  m. Töiden työllisyysluonteesta johtuen suurin osa mittauksista tehdään jäältä. Tällöin on syvyydet luotauslinjalle mitattava vähintään 50 m välein. Syvyysmittauksen tarkkuuden tulee olla parempi kuin  $0.1 \text{ m} + 0.02 \cdot S \text{ (m)}$ , jossa S on mitattu syvyys metreinä.

### 3. Syvyyskartan piirtäminen

Syvyyskarttojen pohjakarttoina käytetään peruskartan originaalin 1:10 000 tai topografisen kartan suurennosta 1:10 000. Suurten järvien selkävedet sekä topografisen kartan 1:20 000 alueella olevat vesistöt voidaan kartoittaa myös mittakaavassa 1:20 000. MMH:n kartoitussuunnitelman alueella

olevat kartat saa vesihallitus ilmaiseksi, mutta muut pohjakartat joudutaan ostamaan.

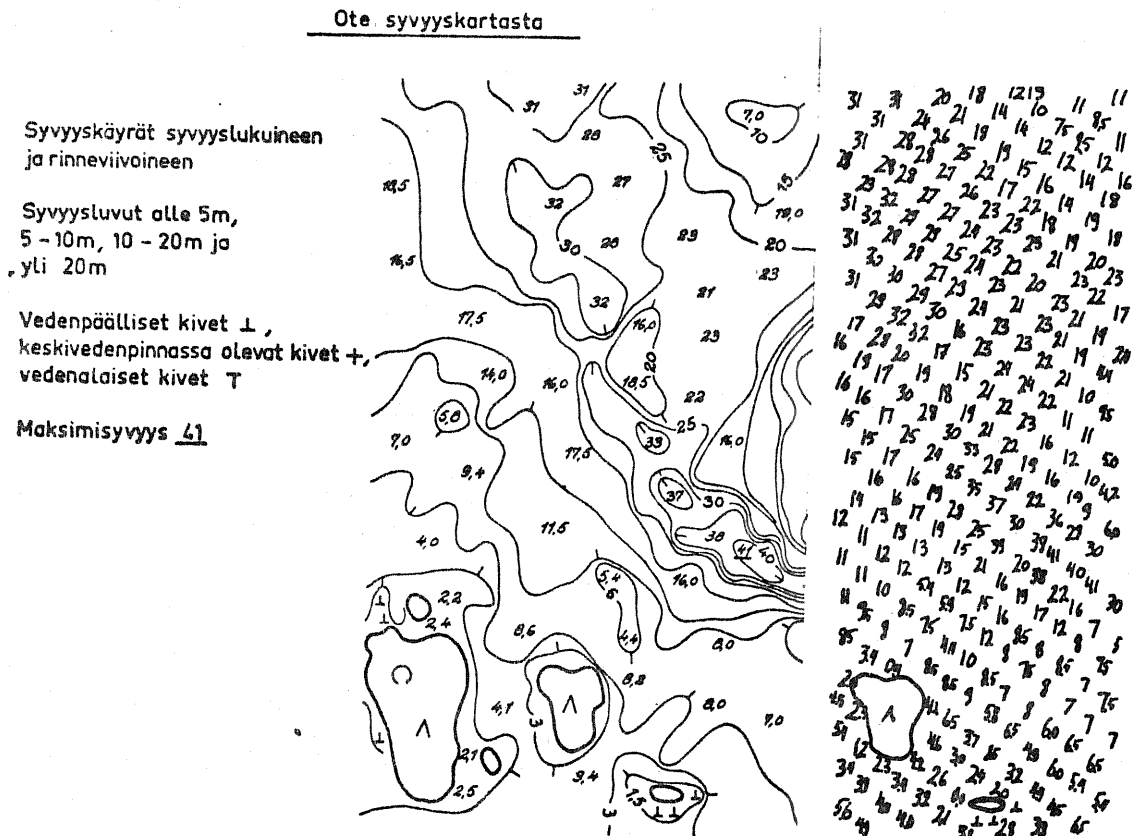
Syvyyskäyrinä käytetään 1,5; 3; 6; 10; 15; 20; 25 jne. metrin käyriä. Matalissa järvissä voidaan käyttää myös 0,5; 1 ja 2 metrin käyriä. Voimakkaasti säännöstellyt tekoaltaat kuvataan korkeuskäyrien avulla.

Syvyyslukujen avulla ilmoitetaan syvyydet syvyyskäyrien välisillä alueilla. Veden syvyys salmien matalimmassa kohdassa sekä paikallisesti matalimmassa ja syvimmissä kohdassa merkitään aina syvyysluvulla. Havaitun maksimisyvyyden alle vedetään viiva. Syvyydet ilmoitetaan seuraavilla tarkkuuksilla: alle 5 m tarkkuus 0,1 m, 5...10 m tarkkuus 0,2 m, 10...20 m tarkkuus 0,5 m ja yli 20 m tarkkuus 1 m.

Syvyyskartoilla ilmoitetaan syvyydet keskiveden mukaisesta vesipinnasta. Ellei kartoitettavan vesistön keskiveden korkeutta voida määrittää, käytetään sellaista vesipintaa, jonka voidaan katsoa edustavan heinäkuussa keskimäärin vallitsevaa tilannetta.

Syvyyskartan pohjakarttaa pyritään piirtämään samaa tahtia kuin maastotyöt edistyvät. Tällöin voidaan epäselvät kohdat, kuten matalikot, käydä helposti maastossa tarkistamassa. Kuitenkin, koska kartat tehdään pääasiassa talvella, saattaa luotauslinjojen väliin jäädä matalikkoja, joita ei huomata. Kesätarkistuksin tällaiset pyritään löytämään, mutta kartoitustöiden työllisyysluonteesta johtuen ei kesäisin juuri ole ollut mahdollisuutta tarkistuksia tehdä. Maastossa piirretty pohjakartta piirretään puhtaaksi vesipiirissä. Useassa vesipiirissä ei piirtäjiä kuitenkaan ole tarpeeksi, joten puhtaaksi piirrosten tekeminen saattaa kestää jopa vuosiakin. Edellä olevista syistä on keskeneräisten syvyyskarttojen määrä suuri. Kuvassa 2 on ote valmiista syvyyskartasta ja sen konseptikartasta.

Yhteistyössä MMH:n ja VH:n kanssa on kokeiltu 1,5 metrin syvyyskäyrän piirtämistä ilmapäikuvilta Puulalla ja Kymen Kivijärvellä. Tuloksia näistä on esitetty Risto Lemmelän esitelmissä.



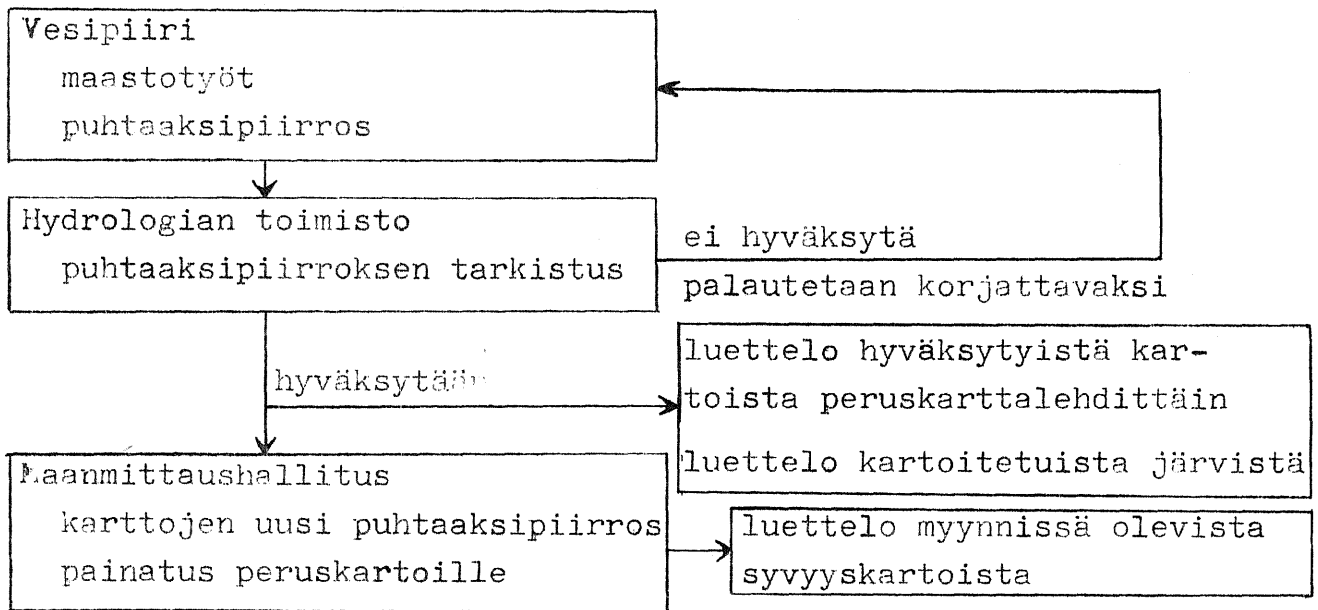
Kuva 2. Ote syvyyskartasta. Osa maastossa tehtyä konseptikarttaa sekä siitä puhtaaksi piirretty syvyyskartta (pienennökset).

#### 4. Karttojen saattaminen myyntiin

Alla olevassa vuokaaviossa on esitetty syvyyskarttojen valmistuksen kulku. Alkuperäiset pohjakartat sekä puhtaaksi piirrokset säilytetään vesipiireissä. Puhtaaksi piirroksista otetaan kopiot hydrologian toimistoon, josta kopiot lainataan edelleen maanmittaushallitukselle.

Vesihallitus ei saa myydä tekemiään syvyyskarttoja, koska ne on piirretty maanmittaushallituksen karttapohjille. Tilauksia vesihallitus kuitenkin ottaa ja toimittaa ne edelleen MMH:lle. Näin on mahdollista hankkia myös vesihallituksen alkuperäisiä karttoja. Menetelmä on kuitenkin todettu hankalaksi ja usein kartta jää myymättä.





##### 5. Muut syvyyskartoilla esiintyvät ja niiltä kerättävät tiedot

Syvyyskartan alareunaan tai erilliseen luetteloon (järvikarttaluettelosta on kopio kuvassa 3) merkitään seuraavat tiedot:

- vesistöalueen ja järven tunnus (joka on muotoa AB.CDE.F.GHI, jossa AB.CDE on päävesistöalueen ja sen jakovaiheiden numerot, F = vesistön tyyppi = 1, joka tarkoittaa järveä ja GHI on järven juokseva numero vesistöalueen puitteissa)
- vesistön nimi
- vesipiiri
- kunta
- luotausaika
- kartalla kuvattu vedenpinnan korkeus
- keskiveden korkeus ja vuosijakso
- säännöstelyrajat
- purjehduskauden alivedenkorkeus
- heinäkuun keskiveden korkeus
- lähimmät korkeuspisteet
- vesistössä olevat asteikot

Vesistöalue 04.144		Kartan n:o 3132 08 D	Mittakaava 1:10 000	Vesipiiri Kymen		Kunta Savitaipale		
Järven tunnus	Järven nimi	Luotausaika	Vedenpinta syvyyskartalla	Järven pinta-ala ha	MW	Järven tilavuus m <sup>3</sup>	Korkeus - pisteet	Huomautuksia (säänn.rajat, purjehdus- den alivesi, luotoustapa vesiasteikat, ym.)
1.008	Kangaslampi	30.01.1978	100,01	5,7			79Kyv1182 h=102,14	
1.007	Mustalampi	27.01.1978	93,87	10,2			79Kyv1173 h=97,84	

Kuva 3. Ote järvikarttaluettelosta (pienennös).

Edellä esitettyjen piirien toimittamien tietojen lisäksi on tarkoitus kerätä mm. seuraavia tietoja järvistä: pinta-ala, tilavuus, teoreettinen viipymä, keskisyvyys, maksimisyvyys, tiedot valuma-alueesta, tiedot äärivedenkorkeuksista, karttalehden numero, rantaviivan pituus, saarisuus ja järven koordinaatit. Näistä tiedoista on tarkoitus tehdä ATK-pohjainen järvi-rekisteri.

## 6. Yhteistyökohteet

Seuraavassa luettelossa on esitetty syvyyskarttoituksiin liittyvät nykyiset ongelmakohdat ja mahdolliset yhteistyökohteet:

- rahoitus
- vesipintojen vaaitukset
- pistetihennykset
- värikuvaukset ja 1,5 m käyrän piirtäminen
- karttojen piirtäminen
- karttojen myynti
- järvi-rekisteri ja siihen liittyen vesistöaluerekisteri

Nykyisin on MMH:n ja eri vesipiirien välillä erilainen käytäntö monissa ylläolevan luettelon asioissa. Yhteistyösopimus takaisi sen, ettei päällekkäistä eikä turhaa työtä tulisi tehtyä.

## 1. Nykyvaihe maanmittaushallituksessa

Automaatioaste on nykyään korkein runkomittausten laskentatehtävissä. Geodeettinen ja fotogrammetrinen laskenta on kokonaan automatisoitu. Taso- ja korkeuskiintopisteiden tiedot ovat tietokoneella pidettävissä rekistereissä. Ilmakuvarekisterin tietojenkeruu on meneillään. Kartoituksen ja piirtämisen kohdalla automaation soveltaminen on vasta alullaan, mikä johtuu näillä sektoreilla käsiteltävän tiedon ja tietojen käsittelytapojen poikkeavuudesta muuhun tietojenkäsittelyyn verrattuna.

Karttojen koneellisen piirrännän alalla olemme peruskartan kohdalla edenneet pisimmälle. Vuosittain piirretään n. 70 lehdelle tietous soita, nimistöä ja korkeuskäyriä lukuunottamatta. Karttojen täydentäminen ja viimeistely tapahtuvat käsin.

Kaavojen pohjakarttoihin piirretään informaatiota peruskarttaa vähemmän. Tuotannon piiriin kuuluvat tällä hetkellä pistemäiset kohteet, rakennukset ja osa viivainformaatiosta.

Kiinteistötoimituksia varten piirretään vuosittain n. 2000 lehteä rajakarttoja ensisijaisesti tietoitustusten tarpeisiin.

Uuden karttatyypin, pohjakartan 1:5000, rajojen laskenta ja piirtäminen on kokonaan konekäsittelyyn perustuvaa.

Ortokuvien valmistus tapahtuu numeerisesti ohjatulla ortokojeella, mihin ohjaustiedot saadaan numeerisesta korkeusmallista. Korkeusmalli lasketaan digitoiduista korkeuskäyristä. Numeerista korkeusmallia voidaan käyttää myös esim. rinnevarjostuksen tuottamiseen, jota on alettu painaa tiekarttasarjaan.

Erilaisia teemakarttoja tuotetaan koneellisesti käyttäen lähtötietoina niitä valtakunnassa olevia konekielisiä tietoaineistoja, joissa tiedot ovat paikannetut koordinaatein.

Eo. tuotanto on osa vakiintunutta käytäntöä. Tuloksiin voidaan olla osin tyytyväisiäkin, mutta tulee huomata, että edellä oleva automaation taso on vielä alhainen ja käytössä on vain murto-osa niistä sovellutusmahdollisuuksista, joita numeerinen kartantuo-  
tanta voi tarjota.

## 2. Koneellisen tietojenkäsittelyn tarjoamat mahdollisuudet

Piirretty kartta on niin vakiintunut maastotietojen esitysmuodoksi, että usein ei muita mahdollisuuksia aina mietitäkään. Graafisen kartan esitysmuoto on suunniteltu siltä pohjalta, että ihmisilmällä ja tajunnalla eri kohteiden keskinäiset suhteet on helppo mieltää. Siirryttäessä numeerisiin menetelmiin ei tietokone omaa ihmisellä olevaa assosiaatiokykyä. Graafiset kartat ovat muodostetut pisteistä, viivoista sekä pinnoista ja nimistöistä. Jos näitä alkioita digitoidaan tietokoneelle erillisinä, voidaan tästä tiedosta hyvällä onnella piirtää jonkilainen kartta. Maastotietojen monipuolisen käsittelyn pohjaksi tämä ei missään tapauksessa riitä. Tietojen käsittelyä varten tietojen keskinäiset suhteet tulee kuvata niiltä osin kuin näitä tarvitaan. Tämä vaatii tietokantajärjestelmältä hyvin paljon, koska maastotietojen väliset suhteet ovat moninaiset.

Tietojen keskinäisiä suhteita ovat esimerkiksi:

- Miten viivat muodostuvat pisteistä
- Miten alueet muodostuvat viivoista
- Miten yhteysverkko muodostuu risteysten välisistä osista
- Mitkä ovat naapurialueita
- Eri kohteiden etsiminen aseman perusteella
- Eri kohteisiin tulee voida liittää mielivaltaisen määrä lisätietoja

Näiden lisäksi uusia suhteita voidaan johtaa edellä olevista. Jos tällaisia muita suhteita tarvitaan hyvin montaa, saattaa olla mielekäästä kuvata myös nämä eksplisiittisesti.

Toinen asiaa teknisesti hankaloittava seikka on tiedon määrä. Kartoilla kuvataan uskomattoman suuria tietomääriä, joiden siirtäminen tietokoneelle vie resursseja ja varsinkin näiden käsittely kuluttaa koneaikaa huomattavan paljon.

Edellä mainituista syistä johtuu, että tehtävän ratkaisu tulee olla hyvin suunniteltu, jotta saavutet-

taisiin tarvittava toimivuus ja myös taloudellisuus. Kuitenkin, jos nämä seikat voidaan oikein ratkaista, avautuu tietojenkäsittelylle aivan uusia näköaloja. Suunnittelutehtävät, jotka aikaisemmin on tehty manuaalisesti piirrettyä karttaa apuna käyttäen, voidaan siirtää tietokoneelle. Erilaiset karttaa apuna käyttäen tehtävät invetoinnit voidaan automatisoida kokonaan, jos tarvittavat tiedot ovat numeerisina. Tulostukset voidaan saada erilaisina karttoina käyttäen haluttuja karttamerkkejä.

Piirrettyjen karttojen valikoimaa on mahdollista monipuolistaa radikaalisti. Kukin käyttäjä voi tuottaa haluamansa kartan mittatilaustyönä kohtuullisen edullisesti. Karttaa ei tästä syystä tarvitse pitää enää yhtä vakiomuotoisena, vaan voidaan tehdä kutakin tarvetta varten "tilapäisiä" karttoja. Kartta voidaan tulostaa niinkin hetkellisesti kuin kuvaputkelle halutulla tietosisällöllä.

### 3. Sovellusmahdollisuuksia

Tässä kappaleessa kuvaan eräitä mahdollisia sovellutuksia, joiden kuvittelen herättävän kiinnostusta vesihallituksen piirissä.

Vesistöjen virtausmallit voidaan rakentaa maastotietoihin perustuviksi. Vesistö koostuu jokien ja järvien muodostamasta verkosta. Kartoilla vesistön kuvaus tietokoneelle siirrettynä ja strukturoituna tietokantana kertoo vesien virtauksen. Tätä tietoutta voidaan täydentää virtausmääriä ja -nopeuksia ym. asioita koskevilla tiedoilla. Näihin tietoihin perustuen voidaan ennustaa miten esim. jokin päästö yläjuoksulla vaikuttaa alajuoksulla. Tässä esimerkissä tiedot kohdistetaan kuhunkin vesistön osaan, joka puolestaan on maastotietoa. Täten voidaan kartoilla kuvatun vesistöä koskevan maastotiedon sanoa olevan rungon, johon muuta tietoa voidaan hyvin liittää. Tietojenkäsittelyn kannalta on ehdottoman välttämätöntä tuntea vesistöosien tietojen topologia ja on oltava myös kykyä käsitellä tätä tietoutta vaadittavalla tavalla.

Allashanketta suunniteltaessa voidaan eri vedenkorkeusarvoilla laskea mitä kiinteistöjä, rakennuksia ja maankäyttölajeja jää veden vaikutuksen piiriin. Edelleen voidaan todeta katkeavat yhteydet sekä suuriako vesimääriä voidaan varastoida eri vedenkorkeuden vaihteluväleillä.

Vesistöjen syvyysarvojen ollessa tallennettuina tietokoneelle voidaan laskea vesimäärät ja esimerkiksi interpoloida syvyyskäyrät piirrettäviksi halutuilla syvyysarvoilla.

## 4. Yhteenveto

Näkemykseni mukaan kartantuotannossa siirrytään kohti numeerisia ja tietokeskeisiä menetelmiä, mikä tuo mukanaan syvälle käyviä muutoksia. Nämä muutokset koskevat sekä kartantuotantoa itseään että hyväksikäyttäjiä. Radikaaleimmat muutokset nähdäkseni koskevat nimenomaan tiedon hyväksikäyttömahdollisuuksien monipuolistumista. Suunnittelumenetelmät voivat automatisoitua ja erilaisten vaihtoehtojen laskeminen helpottuu, kun myös maastoon liittyvä tietous voidaan ottaa mukaan, mikä tähän mennessä on ollut puuttuva rengas. Paitsi suunnittelumenetelmiä voidaan rakentaa erilaisia valvontajärjestelmiä, joilla tarkkaillaan ympäristön tilaa.

Maastotietojen numeeriset käsittelymenetelmät ovat olleet jo eräitä vuosia tuotannollisessa käytössä. Parempaan tiedonhallintaan perustuvaa toisen sukupolven järjestelmää aletaan ottaa tuotannolliseen käyttöön jo kuluvana vuonna. Kaikilta osin tämä on tuotantokäytössä parin vuoden kuluessa.

Numeerista maastotietoutta on käytettävissä tällä hetkellä joidenkin satojen peruskarttalehtien alueelta, mutta tämän käy "kelpoisuus on rajallista. Tämä johtuu käytössä olleen tiedonhallintaratkaisun puutteellisuuksista, missä alue- ja yhteystietoja ei kuvata.

Tiedonkeruu valtakunnallisessa mitassa peruskartan tai sitä suuremmassa mittakavassa kestää vuosikymmeniä. Tämä tulee ottaa huomioon sovellutuksia rakennettaessa. Pienemmissä mittakaavoissa, esim. 1:200 000, ei työ puolestaan vie paljoa aikaa. Olennaista on kuitenkin huomata numeerista aineistoa jo olevan käytettävissä ja riittävästi strukturoituna, jotta sovellutusten kehittäminen ja testaaminen on mahdollista aloittaa.

## K A U K O K A R T O I T U S

### HAVAINNOMENETELMÄT

Kaukokartoitus tarkoittaa niitä teknisiä menetelmiä, joilla matkan päästä kerätään tietoa maasta, vedestä ja ilmakehästä, sekä sen jälkeen muokataan ja tulkitaan havaintoja kunkin käyttötarpeen mukaan.

Kaukokartoitus on jo varsin vanha menetelmä, mutta viimeisten 10-15 vuoden aikana kehitys on ollut hyvin nopeaa johtuen lisääntyneestä tiedon tarpeesta ja uuden tekniikan kehittämisestä.

Tietoa kerätään havaintolaitteilla, jotka yleisimmin rekisteröivät elektromagneettista säteilyä, mutta myös akustisia, magneettisia ja seismisiä mittauksia suoritetaan. Havaintolaitteet voivat olla joko aktiivisia tai passiivisia. Aktiiviset laitteet lähettävät säteilyä ja rekisteröivät kohteesta takaisin heijastuneen säteilyn, esimerkkinä aktiivisesta havaintolaitteesta voidaan mainita tutka. Passiiviset havaintolaitteet sen sijaan mittaavat kohteen emittoimaa säteilyä tai kohteesta heijastunutta auringon säteilyä, esimerkkeinä kamera, TV, monikanavaiset ja lämpökeilaimet sekä mikroaaltoradiometri.

Havaintoalustana on käytetty pääasiassa lentokonetta, mutta myös korkeista torneista, ilmapalloista, helikoptereista ym. on tehty havaintoja. Viimeisen kymmenen vuoden aikana on tullut mahdolliseksi käyttää satelliitteja havaintoalustana, ja tällä hetkellä niillä on ratkaiseva merkitys koko kaukokartoitusalan kehitykselle. Myös maasta käsin tehdään kaukokartoitushavaintoja, esim. ilmakehän ominaisuuksien selvittämiseksi.

Nykyiset havaintolaitteet antavat kuvatietoa, joka voi olla joko valokuva- tai digitaalisessa muodossa. Aikaisemmin ku-

via voitiin hyödyntää vain visuaalisella tulkinnalla, mutta tietokoneiden nopea kehitys on tehnyt mahdolliseksi käsitellä ja tulkita numeerista kuvaa.

Vanhin ja yleisimmin käytetty kaukokartoituksen havaintolaite on ilmakuvakamera. Kartoituskuvaukset suoritetaan mittakameralla, jonka kuvakoko on nykyään 23x23 cm ja objektivin polttovälit vaihtelevat 88 mm:stä 300 mm:iin. Joihinkin tulkinta- ja tiedustelukuvauksiin käytetään erilaisia ei-mittakameroita.

Valokuvauksen rajoituksena on se, että säteily rekisteröidään filmille, joten jatkokäsittely voidaan välittömästi tehdä vain visuaalitulkintana. Lisäksi filmi pystytään herkistämään vain säteilylle, joka ulottuu ultraviolettista lähi-infraan, ts. näkyvän valon alueelle ja vain vähän sen ulkopuolelle.

Eniten käytetty kuvausmateriaali on mustavalkoinen pankromaattinen filmi, jonka herkkyyalue on lähinnä ihmisen silmää vastaava. Sen värien erotuskyky on yleensä hyvä, mutta koska se ei ole erityisen herkkä vihreälle valolle, jäävät kasvillisuuden keskinäiset sävyerot heikoiksi, mikä vaikeuttaa esimerkiksi puulajien toisistaan erottumista.

Mustavalkoinen infrapunafilmi on herkistetty näkyvän valon pitempiaaltoiselle osalle ja lähi-infra-alueelle 900 nanometrin aallonpituuteen saakka. Kuvaan syntyvät harmaasävyt riippuvat kohteen kyvystä heijastaa infrasäteitä, esimerkiksi lehtipuut ovat voimakkaasti heijastavia ja kuvautuvat vaaleiksi, kun taas havupuiden neulaset imevät infrasäteilyä ja kuvautuvat paljon tummemmiksi. Vesipinnat absorboivat infrasäteilyä ja ovat siten kuvassa tummempia kuin pankromaattista filmiä käytettäessä.

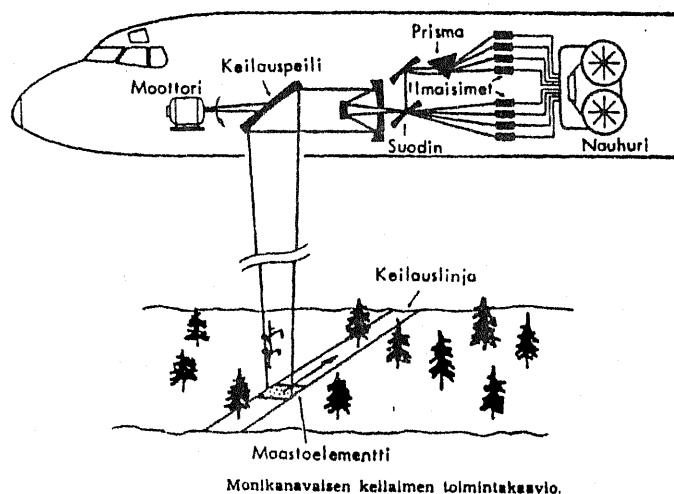
Tavallinen värifilmi, jota käytetään ilmakuvauksissa, on näkyville väreille herkistettyä negatiivi- tai positiivifilmiä. Värifilmi soveltuu maa- ja kallioperän tulkintaan. Silmä on myös hyvä vedenläpäisykyky, joten se soveltuu vesialueiden tulkintaan.



Väri-infracilmi eli väärävärifilmi on kääntöfilmi, joka on herkkä vihreälle-, punaiselle- ja infrapuna-aallonpituudelle. Lehtivihreä kuvautuu tällä filmillä sinipunaiseksi tai punaiseksi ja erot ovat varsin selvät eri kasvilajeilla. Väri-infracilmi soveltuu tulkintoihin, jotka käyttävät hyväkseen pintakasvillisuuden antamia tietoja, mutta voivat myös suoraan käyttää maaperän värieroja johtopäätösten tekoon. Väärävärikuvista on saatu erinomainen keino kasvitautien ja -tuholaisten varhaiseen havaitsemiseen kuvatulkinnan avulla. Myös vesien saastumista voidaan tutkia väärävärikuvilta.

Maanmittaushallituksen ilmakuvatoimisto ottaa vuosittain n. 5000-7000 ilmakuvaa pääasiassa kartoitustarkoituksiin. Näistä suurin osa on otettu mustavalkoiselle pankromaattiselle filmille. Värikuvia otetaan vuosittain vain muutama sata. Värikuvista olisi ilmeisesti hyötyä moniinkin tulkinta-tehtäviin, mutta käyttöä on rajoittanut suhteellisen korkea hinta, joka johtuu lähinnä kuvien valmistuskustannuksista, sekä tulkintakokemuksen puute.

Toinen lentokoneeseen asennettava havaintolaite on keilain, jonka etuna on se, että havaintoja voidaan tehdä myös siltä spektrinalueelta, jota ihmissilmä ei pysty aistimaan tai filmimateriaali rekisteröimään. Lisäksi havainnot ovat numeerisessa muodossa, mikä mahdollista kuvien digitaalisen käsittelyn ja tulkin.



Lentokonekeilain on laite, jolla lentokoneeseen asennettuna voidaan mitata kohteen säteilemän energian paikallinen ja spektrinen jakautuma. Kohteen heijastama tai emittoima säteily voidaan mitata ja rekisteröidä yhdellä tai useammalla aallonpituuskanavalla pieneltä maastoelementiltä kerrallaan. Säteilyhavainnot talletetaan yleensä digitaalisessa muodossa magneettinauhalle, jolloin niiden käsittely ja tulkinta suoritetaan automaattisilla ja interaktiivisilla ohjelmilla atk:n avulla. Kun säteilymittaukset tehdään monikanavakeilaimella, voidaan havaintoja tulkittaessa valita sellainen kanavakombinaatio, jolla halutut seikat saadaan parhaiten selville. Monikanavakeilaimen havaintoja tulkittaessa käytetään yleensä 2-5 kanavan havaintoja.

Yksikanavaiset keilaimet toimivat yleensä lämpösäteilyn alueella. Kaksikanavaisissa keilaimissa on yleensä lämpökanava ja ultravioletti- tai keski-infra-kanava.

Monikanavakeilainhavainnoinnissa käytetyt aallonpituusalueet:

280 - 400 nm	eli ultraviolettialue
400 - 700 nm	eli näkyvän valon alue. Havaintoja voidaan tehdä myös kameralla tavalliselle filmille.
700 - 1500 nm	eli lähi-infran alue. Havaintoja voidaan tehdä myös kameralla infra-filmille.
1500 - 6000 nm	eli keski-infran alue
6000 -14000 nm	eli pitkän infran alue (lämpöinfra)

Lentokonekeilainta on kokeiltu Suomessa kahteen otteeseen vuokratulla laitteistolla VTT:n ja maanmittaushallituksen toimesta eri sovellutusaloille.

Vesitaloudellisista sovellutuksista mainittakoon, että lentokonekeilaimen avulla voidaan seurata vesistöjen pintavesien virtaussuhteita ja lämpötiloja. Patopenkereiden vuotokohdat, joissa vesi tihkuu penkereen läpi, ovat löydettävissä keilaimen avulla. Tulva-alueiden määrittäminen myös itse

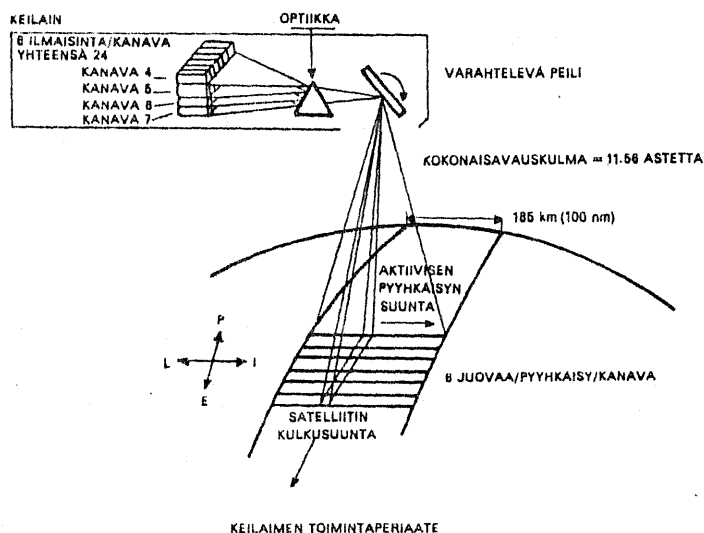
tulvan jälkeen sekä vahinkojen arviointi on myös mahdollista. Keilain soveltuu myös lumipeitteen ja jäätilanteen seurantaan.

Lentokonekeilaimen hankinta Suomeen on ollut vireillä jo useita vuosia. Käyttäjien keskuudessa pidetään keilaimen hankkimista varsin yksimielisesti tarpeellisena, vaikka jatkuvia operatiivisia sovellutuksia ei juuri kenelläkään ole. Mahdollinen keilaimen hankinta näyttää joka tapauksessa siirtyvän ainakin vuosikymmenen loppupuolelle.

Uusin kaukokartoituksen muoto on satelliittikuvaus, jota ehkä kauimmin ovat käyttäneet hyväkseen meteorologit. Säätekokuut ovat palvelleet sääennustusta jo toistakymmentä vuotta. Suomesakin on jo kaksi sääsatelliitin kuvien vastaanottoasemaa, ilmatieteen laitoksella sääennustuksia varten ja merenkulkuhallituksella merijäätilanteen seuranta varten.

Satelliittikuvien laajempi hyödyntäminen alkoi vuonna 1972, kun NASA lähetti luonnonvarojen tutkimussatelliitin ERTS 1:n, joka myöhemmin nimettiin LANDSAT 1:ksi. Sarjaa on sittemmin jatkettu lähettämällä satelliitit LANDSAT 2 v.1975, LANDSAT 3 vuonna 1978 ja LANDSAT D kesällä 1982. LANDSAT 3 on vielä toiminnassa ja LANDSAT D:n kuvia odotetaan saatavan lähikuukausina.

Kaikissa LANDSAT satelliiteissa on samanlainen nelikanavainen keilain. Se ottaa kuvia neljältä aallonpituusalueelta: kahdelta



näkyvän valon ja kahdelta infrapunavalon alueelta maastoerotuskyvyllä 80 m. LANDSAT D:ssä on lisäksi uusi havaintolaite Thematic Mapper, jossa on 7 kanavaa ja maastoerotuskyky on 30 m.

Havainnot vastaanotetaan radioaalloilla digitaalisessa muodossa maa-asemille, joita on toiminnassa kymmenkunta eri puolilla maailmaa. Vuonna 1975 rakennettiin Fucinoon, Italiaan, vastaanottoasema, joka yltää Oulun korkeudelle asti. Pohjois-Euroopan tarpeita varten tehtiin Kiirunaan vastaanottoasema, joka aloitti toimintansa kesäkuussa 1978. Sen alue peittää koko Suomen. Fucinon ja Kiirunan asemat ovat Euroopan avaruusjärjestön ESA:n alaisia ja niiden toiminnasta huolehtii EARTHNET-verkosto. Maanmittaushallitus teki EARTHNETin kanssa sopimuksen keväällä 1979 ja huolehtii kuvien välitykseen liittyvistä asioista Suomessa.

Kuvia saa joko numeerisessa muodossa magneettinauhoilla tai valokuvatuotteina. Tähänastinen käyttö on ollut pääasiassa visuaalista tulkintaa valokuvilta, koska numeeriseen kuvankäsittelyyn tarvittavia laitteita on vain VTT:llä ja siellä ei ole kapasiteettia muuhun kuin tutkimustoimintaan. Kuitenkin satelliittikuvien täysimittainen hyödyntäminen edellyttää kuvien digitaalista käsittelyä, joko kuvien parantamista ja tulostamista visuaalista tulkintaa varten tai automaattista tulkintaa tietokoneessa. Tämän takia maanmittaushallituksessa on vireillä tuotantoon soveltuvan kuvankäsittelylaitteiston hankkiminen. Sitä varten on esitetty määrärahaa vuoden 1983 budjettiin.

Satelliittihavaintoihin perustuva kaukokartoitus soveltuu erinomaisesti tehtäviin, joissa laajojen alueiden luonnonolosuhteista halutaan saada nopea yleiskäsitys. Erotuskyvyn huonous on rajoittanut yksityiskohtaisempien tietojen keruuta, mutta jo lähetetty LANDSAT D tuo parannusta tähän asiaan, samoin v.1984 lähetettävä SPOT satelliitti, jossa erotuskyky on parhaimmillaan 10 m maastossa.

Satelliittikuvien käyttöä on Suomessa tutkittu ja kokeiltu jo useita vuosia eri aloilla, mm. maanmittaushallituksen, topografikunnan ja VTT:n yhteistyönä on tehty koetöitä pienikaavaisten karttojen valmistuksessa. Näitä koetöitä voidaan pitää opetteluna ja menetelmien kehittämisenä LANDSAT D:n ja SPOT:in kuvia varten, joita odotetaan voitavan käyttää karttojen ajantasallapidossa ja valmistuksessa.



## 1. Lähetettyjä satelliitteja

### 1.1. LANDSAT 1 (1972-78), LANDSAT 2 (1975-1982), LANDSAT 3 (1978- )

USA (NASA)

Rata kulkee napojen kautta aurinkoon synkronoituna, korkeus n. 920 km. Satelliitti kulkee samaa rataa 18 päivän välein. Kuvat vastaanotetaan maa-asemilla, joista lähin on Kiirunassa, taikka nauhoitetaan satelliitissa ja puretaan USA:n maa-asemalla.

Havaintolaitteet:

- monikanavakeilain (MS\$)  
erotuskyky 80 m
- Return Beam Vidicon (RBV)  
erotuskyky Landsat 3:n RBV-kamerassa 40 m

### 1.2. Heat Capacity Mapping Mission (HCMM) 1978-80 USA (NASA)

Kokeellinen satelliitti, joka mittaa maan lämpösäteilyä päivällä ja yöllä. Rata kulkee läheltä napoja aurinkoon synkronoituna ja toistuu 16 päivän välein.

Havaintolaite:

- Heat Capacity Mapping Radiometer  
lämpökanava ja näkyvän valon kanava  
erotuskyky 500 m

### 1.3. SEASAT 1 (kesä-lokakuu 1978) USA (NASA)

Kokeellinen satelliitti, tarkoitettu lähinnä merialueiden tutkimiseen. Useita havaintolaitteita, mm. Synthetic Aperture Radar (SAR), jonka erotuskyky n. 20 m.

1.4. NIMBUS 7 (1978 - )  
USA (NASA)

Kokeellinen satelliitti tarkoitettu lähinnä meri- ja rannikkoalueiden tutkimiseen.

Havaintolaitteena mm. Coastal Zone Color Scanner (CZCS), erotuskyky 825 m.

1.5. TIROS N (1978 - ), NOAA 6 (1979 - )  
USA (NASA/NOAA)

Sääsatelliitteja, NOAA aikoo pitää kaksi tällaista satelliittia yhtäaikaan toiminnassa lähivuosina.

Erotuskyky n. 1 km.

1.6 Monispektrikamera (MKF 6)  
Neuvostoliitto

Kuvia on otettu miehitetyltä Saljut avaruusasemalta sekä miehittämättömistä Sojuz satelliiteista.

Kamera ottaa kerralla neljä eri aallonpituusalueen kattavaa kuvaa, erotuskyky on n. 10-20 m.

1.7. LANDSAT (D 16.7.1982 - )  
USA (NASA/NOAA)

Landsat-sarjan uusin ja kehittynein satelliitti, jossa on uusittu kantoalusta, uusi havaintolaite (Thematic Mapper), vanha monikanavakeilain (MSS) jatkuvuuden vuoksi sekä järjestelmä kuvien vastaanottamiseksi muiden satelliittien kautta.

Havaintolaitteet:

- Monikanavakeilain (MSS), erotuskyky 80 m
- Thematic Mapper (TM), erotuskyky 30 m



## 2. Suunniteltuja satelliitteja

### 2.1. SPOT (1984)

Ranska, Ruotsi, Belgia

Satelliitti on tarkoitettu lähinnä maa-alueiden tutkimiseen. Satelliitti tulee kulkemaan lähes napojen kautta aurinkoon synkronoitua rataa, joka toistuu 26 päivän välein. Havaintolaitetta voidaan kääntää sivusuunnassa, jolloin samaa aluetta voidaan kuvata useammin ja lisäksi on mahdollista ottaa stereokuvia.

Havaintolaitteina 2 kpl High Resolution Visible (HRV)

- pankromaattinen, erotuskyky 10 m
- monikanavainen, kolme kanavaa, erotuskyky 20 m

### 2.2. MOS 1 (1985), MOS 2 (1987?), MOS 3 (1990?)

Japani

MOS = Marine Observation Satellite.

Kokeellisia satelliitteja, jotka on tarkoitettu meri- ja rannikkoalueiden tutkimiseen.

### 2.3. NOSS (1986)

USA (NASA/NOAA)

NOSS = National Oceanic Satellite System on tarkoitettu meri- ja rannikkoalueiden tutkimiseen. Useita havaintolaitteita.

### 2.4. COMSS (1986)

European Space Agency (ESA)

COMSS = Coastal Oceans Monitoring Satellite System on ESA:n ensimmäinen kokeellinen kaukokartoitus satelliitti, joka on tarkoitettu meri- ja rannikkoalueiden tutkimiseen. Useita havaintolaitteita.

SATELLIITTIE OMINAISUUKSIA

Satelliitti	Korkeus	Havaintolaitteet				Huomautuksia
		Lyhennys	Aallon- pituus	Erotus- kyky	Kuva- ala	
LANDSAT 1-3	920 km	MSS	0,5-0,6 μm	80 m	185 km	vain L3
			0,6-0,7 μm			
			0,7-0,8 μm			
			0,8-1,1 μm			
			10,4-12,6 μm	240 m		
		RBV	0,47-0,57 μm	n.60 m	185 x	2 kameralaa peit- tää yhteensä 183 km leveän alueen
L1 ja	0,58-0,68 μm	185 km <sup>2</sup>				
2	0,70-0,83 μm					
		RBV, L3	0,51-0,75 μm	n.40 m	99x99 km <sup>2</sup>	
LANDSAT D	710 km	MSS	0,45-0,52 μm	30 m	185 km	ks. Landsat 1-3
			0,52-0,60 μm			
			0,63-0,69 μm			
			0,76-0,90 μm			
		TM	1,55-1,75 μm	120 m		
			2,08-2,35 μm			
			10,4-12,5 μm			
SPOT 1	830 km	2 kpl HRV	0,50-0,59 μm	20 m	2x60 km	
			0,61-0,69 μm			
			0,80-0,91 μm			
						0,5-0,9 μm

10.9.1982

1 (3)

# KAUKOKARTOITUKSEN SOVELLUTUKSISTA KARTASTOTÖISSÄ

Kaukokartoitustekniikka laajemmassa merkityksessä käsittää monikanavakeilaimeen perustuvien menetelmien lisäksi myös normaalin ilmakehävastustekniikan. Koska viime mainittu on yleisesti tunnettua, en tässä yhteydessä siihen puutu, vaan keskityn keilainten hyväksikäyttömahdollisuuksien arviointiin.

Satelliittiin tai lentokoneeseen sijoitetun keilaimen havainnot saadaan suoraan numeerisessa muodossa. Niitä voidaan hyväksikäyttää pääasiassa kahdella toisistaan poikkeavalla tavalla: Ensiksikin havainnoista voidaan tuottaa visuaalitulkintatehtäviä varten erityisesti prosessoituja vääräväri-ilmakuvia vastaavia värikuvia, joita tulkitaan normaaleja ilmakehätulkintamenetelmiä käyttäen. Toiseksi havaintoja voidaan tulkita ja yleistää numeerisesti, jolloin lopputuloksena on tiettyyn tarkoitukseen tulkittu ja esim. painettu kartta. Lisäksi voidaan tulostaa erilaisia taulukkoja, esim. pinta-aloista.

Liitteessä 1 esitetyn kaavion mukaan keilaimesta saatavat havainnot kalibroidaan tekemällä niihin radiometrisiä korjauksia, jolloin niistä mm. poistetaan raidoitusta sekä tasataan sävyasteikkoja. Tämän jälkeen havainnot oikaistaan numeerisesti käytettyyn karttakoordinaatistoon, jossa apuna tarvitaan useita tukipisteitä kuvaa kohden. Satelliittihavainnot oikaistaan yleisimmin yhtenäiskoordinaatistoon, jolloin saadaan yhtenäinen koko Suomen alueen peittävä järjestelmä. Oikaisun yhteydessä muutetaan havaintopikselin koko koordinaattijärjestelmää paremmin sopivaksi (esim.  $80 \times 60 \text{ m}^2 \rightarrow 50 \times 50 \text{ m}^2$ ).

Oikaisun lopputuloksena syntyneestä havaintotiedostosta voidaan visuaalitulkintatehtäviä varten tulostaa erilaisten numeeristen kuvankäsittelyprosessien jälkeen erilaisia eri kanavia vastaavia mustavalkodioja, joista voidaan valmistaa erilaisia värikuvia. Ne voidaan myös monistaa painamalla monivärikuviksi. Saatujen kokemusten mukaan oikein valitulla käsittelyllä voidaan helpottaa tiettyä visuaalitulkintatehtävää ja parantaa tulkintatuloksen luotettavuutta huomattavasti. Esim. avosoiden tulkinta Lapin olosuhteissa onnistui koetyössä lähes 100 prosenttisesti,

mikä ilmakuvilta ei aina onnistu. Tällaisia erikoiskäsitemateriaaleja kuvia voidaan valmistaa mm. malminetsintää, metsänarviointia ja maankäytön selvittelyä varten. Myös vesialueiden inventointia varten voitaneen valmistaa erikoiskuvia.

Oikaistua havaintotiedostoa voidaan myös tulkita ja yleistää numeerisesti. Tulkintamenetelmät voidaan jakaa kahteen pääryhmään: ohjattuihin ja ohjaamattomiin. Ohjatussa menetelmässä tulkinta-avaimet annetaan ohjelmalle ennen tulkintaa, kun taas ohjaamattomassa menetelmässä havainnot luokitellaan tilastollisin perustein samankaltaisiin ryhmiin, joiden merkitys selvitetään myöhemmin. Tulkinna luotettavuuden parantamiseksi on ohjelmia kehitetty viime aikoina siten, että ne ottavat huomioon myös tulkittavan pikselin lähiympäristön ominaisuudet. Tulkintatiedostoa voidaan myös yleistää esim. siten, että sovittua pikselimäärää pienemmät kuviot karsitaan pois ja ne yhdistetään siihen kuvioon, mitä ympäristössä on eniten (liite 2). Yleistyksen sivutuotteena saadaan myös täydellinen kuvioluettelo (liite 3). Yleistysohjelmalle voitaisiin tehdä esim. täydellinen Suomen järvien luettelo pinta-aloineen ja sijaintitietoineen. Tulkituista ja yleistetyistä havainnoista eli numeerisesta kartasta voidaan ohjelmallisesti määrittää myös esim. rantaviivan pituus ja sen jakautuminen eri maankäyttöluokkiin (liite 3).

Numeerinen kartta voidaan tulostaa graafiseen muotoon esim. väripintapiirturilla, matriisikirjoittimilla sekä korkeaa graafista laatua tarvittaessa filmipiirturilla (skanneri, käänteiskeilain). Valmiiksi tulostetut paino-originaalit voidaan normaaleilla offset-painomenetelmillä painaa kartaksi, johon yleensä lisätään myös tavallisin menetelmin valmistettuja viiva- ja piirrosoriginaaleja. Näissä voidaan esittää esim. hallinnollisia rajoja, tieverkkoa, nimistöä jne. (liite 4).

Edellä lyhyesti esitettyä järjestelmää on kehitelty lähinnä ohjelmavalmiuksien osalta yhteistyössä maanmittaushallituksen ja VTT:n maankäytön laboratorion kesken jo usean vuoden ajan. Tällä hetkellä kehitystyö keskittyy visuaalitulkintaan sopivien kuvatyypien tuotantomenetelmiin. Jatkossa on tarkoitus palata numeerisen tulkinna ja yleistyksen edelleen kehittämiseen.

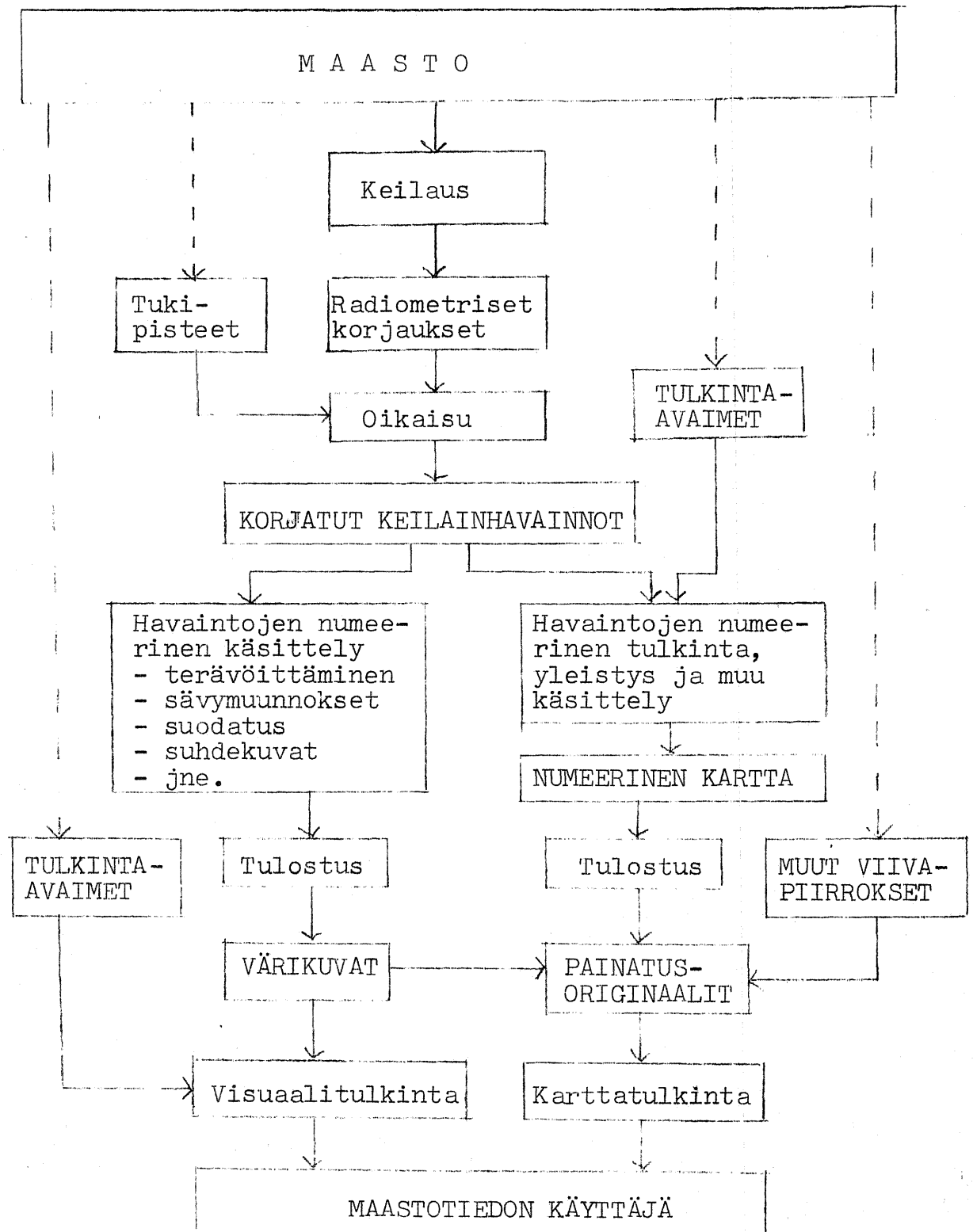
Laajamittaisen koko Suomen alueen kattavan tuotannon käynnistäminen on ensisijaisesti kiinni tuotantoon soveltuvan laitteistokapasiteetin saamisesta. Kun se toivottavasti jo lähivuosina saadaan, voidaan ajatella satelliittihavaintoja käytettävän pienimittakaavaisten (<1:200 000) karttojen valmistuksessa. Tässä yhteydessä voitaisiin tuottaa esim. kunnittain

maankäyttöä kuvaava kuvioluettelo pinta-aloineen yms. tietoineen. Satelliittien havaintoresoluution parannettua on myöhemmin niiden käyttö mahdollista jopa 1:50 000-mittakaavaisten karttojen valmistuksessa. Tällainen tehtävä olisi yleisiin kartastoihin kuuluvana valtion kustannettava.

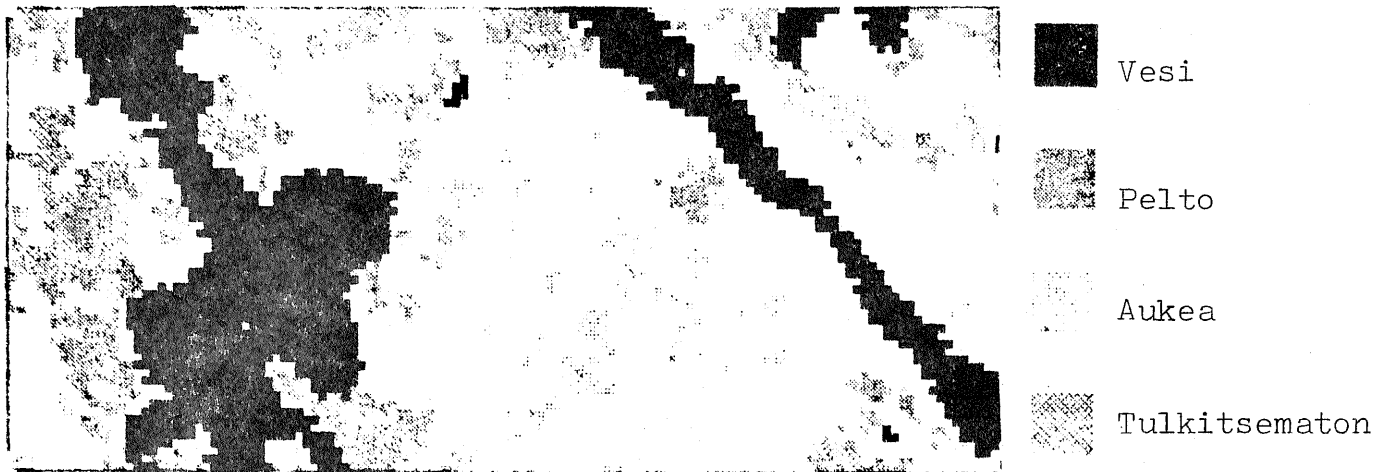
Erikoistarkoituksiin prosessoitujen havaintojen käsittelystä aiheutuvat kustannukset tultaneen perimään sellaisenaan tilaajilta. Tähän ryhmään tulee kuulumaan myös mahdollisesti hankittavan lentokonekeilaimesta ja sillä saatavien havaintojen käsittelystä aiheutuvat kustannukset. Lentokonekeilainta voidaan hyödyntää suppea-alaisissa paikallisissa tehtävissä, jolloin esitysmittakaavat ovat > 1:20 000. Lentokonekeilainhavaintojen käyttöä rajoittanee kuitenkin niiden oikaisussa olevat ongelmat sekä erittäin suuri tietomäärä. Samaan lopputulokseen voitaneen usein päästä käyttämällä normaalia väärävärikuvausta ja sen tulkintamenetelmiä. Todettakoon, että väärävärikuva voitaisiin tarvittaessa digitoida ja käsitellä edelleen numeerisesti eteenpäin keilainhavaintojen tapaan.



## KAAVIO KEILAINHAVAINTOJEN KÄYTÖSTÄ KARTASTOTEHTÄVISSÄ

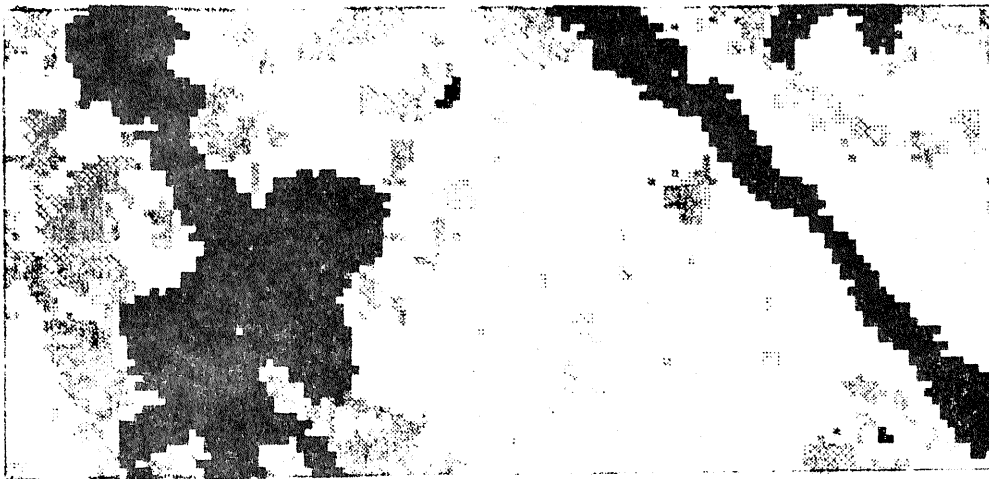


Yleistyksen eri vaiheita mittakaavassa 1:60 000

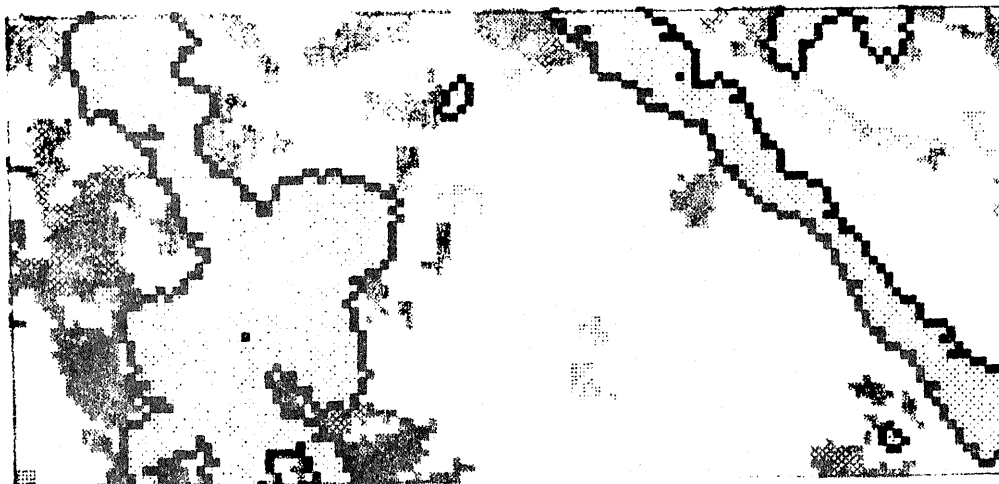


a. Alkuperäinen luokitustulos

valkoinen = metsä



b. Aukean ääriiivayleistys



c. Lopullinen kartta

Lähde: VTT/Maankäytön laboratorio: Tiedonanto 40  
Landsat-kuvien numeeriseen tulkintaan perustuva  
pienikaavainen maastokartoitus



AREA LIST									
NUMBER	CLASS	AREA	X	Y	PIX.	FSICOL	LSTCOL	FSTLIN	LSTLIN
1	8	3.0	702725.0	423150.0	12	77	82	1	3
2	8	2.5	702650.0	423350.0	10	162	185	2	5
3	8	12.3	702050.0	425275.0	49	120	124	3	23
4	8	55.3	701650.0	424950.0	141	208	223	11	36
5	8	2.3	701775.0	428075.0	9	177	179	20	22
6	8	12.0	701475.0	429025.0	46	192	202	23	33
7	8	13.0	701225.0	42825.0	52	68	73	29	35
8	8	.5	701175.0	427100.0	2	158	159	33	33
9	8	32.3	700700.0	425650.0	149	122	137	33	52
10	8	4.0	701000.0	424550.0	16	106	109	34	39
11	8	3.3	700550.0	423200.0	13	79	82	33	41
12	8	2.3	700725.0	424775.0	9	111	113	41	43
13	8	81.8	699825.0	424050.0	327	165	210	41	79
14	8	2.8	700450.0	424650.0	11	112	115	46	49
15	8	1.0	700350.0	427950.0	4	175	176	49	50
16	8	332.0	699300.0	424575.0	1331	80	136	51	135
17	8	.5	700125.0	422700.0	2	70	71	54	54
18	8	58.0	698675.0	420100.0	232	7	30	76	90
19	8	.5	698550.0	427475.0	2	166	166	85	86
20	8	3.5	698450.0	425975.0	14	193	199	86	89
21	8	7.0	698125.0	423300.0	28	80	85	90	96
22	8	19.8	697825.0	431400.0	79	241	246	93	107
23	8	1.3	697675.0	422475.0	5	64	66	98	100
24	8	5.5	697700.0	427700.0	22	169	172	99	106
25	8	9.3	697450.0	430075.0	37	215	221	104	111
26	8	14.5	697250.0	422875.0	53	71	77	104	119
27	8	47.5	696650.0	419650.0	190	3	16	107	132
28	8	17.0	697050.0	420475.0	68	21	31	110	121
29	8	39.3	696475.0	426525.0	157	177	197	120	134
30	8	12.0	695775.0	419525.0	48	5	9	135	147
31	8	32.3	694875.0	430500.0	131	222	243	149	169
32	8	1.8	695275.0	431125.0	7	238	240	150	152
33	8	4.3	694975.0	423675.0	19	88	92	155	159
34	8	1.3	694075.0	427675.0	7	169	171	174	176

Esimerkki yleistysohjelman tuottamasta kuvioluettelosta

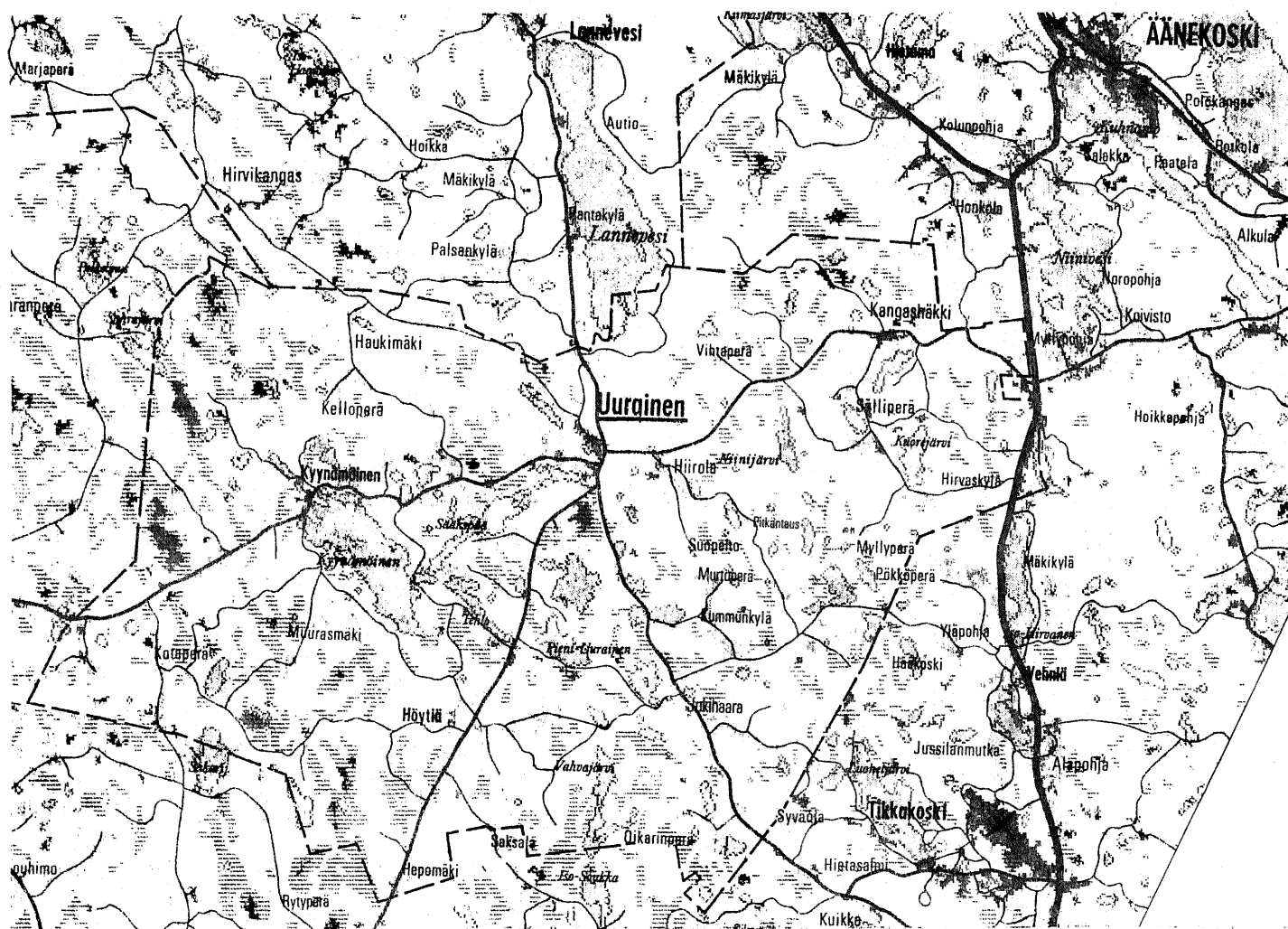
#### Information processed from digital map

Class	Municipality			
	Saarijärvi		Uurainen	
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
Water areas	139.58	13.6	21.99	5.9
Cultivated areas	128.82	12.5	44.58	11.9
Cut areas, open bogs	53.56	5.2	22.06	5.9
Wooded areas	674.86	65.6	276.85	74.0
Unclassified	32.12	3.1	8.62	2.3
Total area	1028.94	100.0	374.10	100.0
Length of shoreline	658.4 km		251.4 km	

The above figures are approximate.

Esimerkki kunnittaisesta maankäyttö-  
tilastosta

Ote satelliittikuvapohjoisesta kartasta 1:200 000



### Legend

	Water areas and shorelines		Bogs
	Cultivated areas		Roads
	Cut areas, open bogs		Railway, airfield
	Wooded areas		Place names
	Unclassified containing residential areas, sand holes, open bogs etc.		Boundaries of the municipalities of Saarijärvi and Uurainen

These area figures have been digitally rectified, classified and generalized from Landsat imagery dated July 6th, 1977. Pixel size is 60m x 60m.

These line figures have been prepared from the existing map originals, scale 1:200 000.

Risto Lemmelä

## KAUKOKARTOITUKSESTA VESIHALLITUKSESSA

### Johdanto

Vesitaloudessa ja hydrologiassa kaukokartoitusmenetelmiä voidaan soveltaa mm. selvitetessä ja mitattaessa sadantaa, lumipeitteen kattavuutta ja lumen sulantaa, vesistöjen jääpeitettä, tulva-alueiden laajuutta, vesistöjen veden laatua ja lämpötilaa, leväkukintoja, kasvillisuusmuutoksia ja maankosteutta.

Kaukokartoitusmenetelmiä sovellettaessa on aina kuitenkin pidettävä mielessä, että hyviin tuloksiin pääsy edellyttää tutkittavalta ja tulkittavalta alueelta samanaikaisia välittömiä mittaustuloksia kuten virtaama- ja sademittauksia, lumen vesiarvon määrittämissä jne.

Seuraavassa esitetetään tuloksia vesihallituksessa sovelletuista kaukokartoitusmenetelmistä.

### 1. Aluetekijät

Kaikissa vesien eri käyttömuodoissa tarvitaan lähtötietoina tiettyjen ajanjaksojen todellisia tai todennäköisiä valuntasuureita. Valuntasuureisiin taas vaikuttavat keskeisesti ilmasto- ja aluetekijät.

Suomen oloissa keskeisiä valuntaan vaikuttavia aluetekijöitä ovat

alueen ala, muoto-, korkeus- ja kaltevuussuhteet, järvet ja vesien keinotekoinen varastoiminen, maaperä sekä maastotyyppi, johon kuuluvat metsät, pellot ja suot.

Aluetekijöiden inventointiin soveltuu maastohavaintojen ja karttojen lisäksi erinomaisesti etäishavainnointi.

Vesihallituksessa tutkimukset ovat keskittyneet Landsat-satelliittikuvien käyttökelpoisuuden sekä automaattisen tulkinnan tarjoamien mahdollisuuksien tutkimiseen tärkeimpiä aluetekijöitä inventoitaessa.

Landsat-kuvien visuaalista tulkintaa koskevat tutkimukset tehtiin Närvihoen ja Teuvanjoen vesistöalueilla, joiden yhteenlaskettu pinta-ala on 1526 km<sup>2</sup>. Landsatin keilaimen kanavilta 4, 5 ja 7 ottamista mustavalkoisista (MSS) kuvista valmistettiin värierottelua käyttäen värikuvat. Kuvien värisävyt valittiin niin, että tulkittavat kohteet saatiin mahdollisimman hyvin erottumaan toisistaan. Tähän päästiin siten, että mitattiin muutamien testilinjojen tiheydet densitometrillä. Näitä tiheyksiä hyväksikäyttäen tehtiin sitten pinnakkaiskopiointia käyttäen värierottelusuotimien avulla värikuva värimateriaalille. Kuvien mittakaava oli 1:400 000.

Kuvilta tulkittiin taulukossa 1 näkyvät aluetekijät. Samassa taulukossa on esitetty myös saavutetut tulokset.

Taulukko 1. Landsat kuvien visuaalisessa tulkinnessa tulkitut alue-  
tekijät ja saadut tulokset

Aluetekijä	Landsat-kuvilta tulkittu	Kartoilta ja muilla inventointi- menetelmillä saatu tulos
pellon osuus pinta-alasta	28 %	26 % <sup>1)</sup>
suon osuus pinta-alasta	28 %	39 % <sup>2)</sup>
puuston määrä	109 m <sup>3</sup> /ha	91 m <sup>3</sup> /ha <sup>3)</sup>

1) Peruskarttojen mukaan.

2) Vuoden 1961 inventoinnin mukaan. Tämän jälkeen on soita ojitettu paljon, joten ohutturpeisten soidan voidaan katsoa muuttuneen metsämaaksi v. 1974. Tällä hetkellä alueen suoprosentti on noin 30.

3) Vuoden 1968 valtakunnallisen metsien inventoinnin mukaan.

Maalajisuhteita pyrittiin myös tulkitsemaan, mutta tulokset olivat riittävän hyviä ainoastaan turvemaiden osalta. Vertailujen tekoa vaikeutti se, että kartoilta ei ollut saatavissa riittävän tarkkoja tietoja alueen maalajijakaumasta.

Visuaalisella tulkinnessa saavutetut tulokset olivat niin hyviä, että tutkimuksia päätettiin jatkaa samaa kuva-aineistoa mutta automaattista tulkintaa käyttäen. Tähän tarjoutui tilaisuus, kun valtion teknillinen tutkimuskeskus sai käyttöönsä tarvittavan ohjelmiston. Automaattista tulkintaa koskeva tutkimus onkin tehty pääasiassa VTT:ssä sikäläisiä ohjelmia käyttäen.

Automaattisessa tulkinnessa käytetty ohjelma on tyypiltään ns. ohjattu menetelmä, jossa tulkitsija antaa koneelle tulkintaa varten parametrit. Tässä tutkimuksessa oletettiin, että kultakin tulkittavalta

luokalta mitattujen säteilyjen intensiteetti on normaalisti jakautunut. Tällöin tulkintaparametreinä ovat säteilyn intensiteetin keskiarvovektori ja kovarianssimatriisi.

Tulkinnassa käytettiin kaikilta Landsat-1:n keilaimen kanavilta saatuja säteilyarvoja.

Tutkimusalueena oli Ylimarkun pieni hydrologinen valuma-alue, jonka aluetekijät inventointiin kenttämittausten avulla. Taulukossa 2 on esitetty tulkitut fysiografiset tekijät ja saadut tulokset Landsat-1:n havaintoja käytettäessä.

Taulukko 2. Landsat-1:n kuvien automaattinen tulkinta. Tulkitut aluetekijät ja saatuja tuloksia.

Aluetekijä	Automaattisella tulkinnalla saatu tulos	Maastoinventoinnilla saatu tulos
pellon osuus pinta-alasta	33 %	34 %
suon osuus pinta-alasta	28 %	30 %
puuston määrä	114 m <sup>3</sup> /ha	100 m <sup>3</sup> /ha
Maalajityypit		
-karkeat kivennäismaat	14 %	31 %
-hienot kivennäismaat	58 %	39 %
-turvemaat	28 %	30 %

Kuten tuloksista havaitaan, maalajien tulkitseminen on hankalaa. Tämä johtuu siitä, että kuvan informaatiosta suurin osa on peräisin kasvillisuudesta silloin, kun stereotarkastelumahdollisuutta ei ole.

Kuvassa 1 on osa tietokoneen rivikirjoittimen avulla tulostetusta tulkintatuloksesta. Eri aluetekijät on merkitty erilaisilla kirjain-symboleilla.

Edellä kuvatuissa tutkimuksissa ei ole selvitetty, kuinka hyvin järvet voidaan tulkita. Tämä johtuu siitä, että koealueilla ei ole järviä. Muiden tutkimusten yhteydessä on kuitenkin todettu, että järvet on hyvin helppo tulkita satelliitin ottamilta infrakuvilta.

Tällä hetkellä näyttää siltä, että tulevaisuudessa tulee olemaan käytettävissä runsaasti nykyistä monipuolisempaa satelliittien ottamaa kuva-aineistoa. Näin ollen myös tulkinnan tarkkuus tulee paranemaan. Tämä antaa mahdollisuudet hyvin laajojen alueitten aluetekijöitten riittävän tarkkaan inventointiin.

Lisäksi on tutkittu lentokoneeseen asennetun keilaimen mittaamaa säteilyhavaintoaineiston käyttökelpoisuutta. Työ on osoittautunut kuitenkin huomattavasti vaikeammaksi kuin Landsat-1:n aineiston käsittely.

## 2. Vesistöjen syvyys-suhteiden kartoitus ilmakuvien avulla

Vesihallitus toteuttaa parhaillaan laajaa valtakunnallista sisävesien syvyyskartoitusohjelmaa. Syvyyskartoitustyöhön liittyvät kenttämittaukset on suoritettu valtaosin talvikaudella. Jotta matalikot ja ranta-alueet saadaan riittävällä tarkkuudella kartoitettua, aloitettiin 1976 kokeilut ilmakuvien soveltuvuudesta po. työhön.

Työssä tutkittiin näkyvän valon ja lähi-infran alueen (400...1100 nm)

sähkömagneettisen säteilyn kulkua vedessä.

Syvyys-suhteista ilmakuvat antavat informaatiota mm. näkyvien väri- ja sävyerojen perusteella. Lisäksi voidaan käyttää suoraan stereoskoopista mittausmenetelmää ottamalla huomioon säteilyn taittumisesta aiheutuva korjauskerroin.

Tutkimuksessa koejärveksi valittiin Suonenjoella sijaitseva Suontien-selkä, jossa täydennyskuvauksia ja -kartoituksia tehtiin vuosina 1976....1980.

Kuvauksessa käytettiin water penetratio, väridiapositiivi ja värinegatiivifilmejä. Mittakaava vaihteli 1:3000 .... 1:22000 välillä ja lentokorkeus 550....3450m välillä. Kuvauksissa käytettiin 1,5 m syvyydelle asetettuja ristisignaaleja.

Kuvassa 2 on esitetty kenttämittausten ja kuvatulkinnan avulla saatu 1,5 m syvyyskäyrän sijainti.

Tutkimuksissa todettiin sekä väridiapositiivi- että värinegatiivifilmin tuloksiltaan olevan lähes yhtä hyviä. Värinegatiivifilmiltä oli helpointa havaita syvyyden muuttuminen, samoin matalalta kuvattaessa tämä filmi antoi hieman paremman kuvan yli 1,3 m syvyisistä alueista kuin väridiapositiivifilmi.

Syvyys-suhteiden kartoituksiin paras kuvausajankohta on sisävesillä keskikesällä, jolloin vesi on kirkkaampaa kuin keväisin ja syyskesällä.

Oman ongelman syvyyden määrittelyksissä muodostaa pohjan laatu, koska samassakin järvessä esiintyy heijastussuhteiltaan erilaisia pohja-



tyyppejä. Parhaiten erottuivat vaaleat pohjat.

Menetelmän taloudellisten käyttömahdollisuuksien arvioimiseksi tarvitaan vielä jatkoselvityksiä mm. syvyyden määrittystarkkuudesta ja värikuvilta tapahtuvan fotogrammetrisen pistetihennyksen tarkkuudesta. Alustavasti tällaisia töitä on tehty Puulalla ja Kivijärvellä.

### 3. Lumen vesi-arvon mittaaminen luonnon gammasäteilyn avulla

Erityisesti tulvasuojelun ja säännöstelyjen kannalta on tärkeää tietää lumen vesi-arvo eli lumipeitteessä varastoituneena olevan veden määrä.

Suomessa tutkimukset lumen vesi-arvon määrittämiseksi luonnon gammasäteilyn avulla aloitettiin 1976.

Gammasäteily on lyhytaaltoisinta (0,003 - 10 nm) sähkömagneettista säteilyä. Gammasäteilylähteenä toimii maa- ja kallioperä. Lumen vesi-arvon mittaaminen gammasäteilyn avulla perustuu siihen, että lumipeitteessä oleva vesi vaimentaa säteilyä ja vaimenemisen suuruuden perusteella on veden määrä lumipeitteessä määritettävissä. Riittävän mittausnopeuden saavuttamiseksi mittaukset tehdään lentokoneessa olevalla gammaspektrometrillä.

Keväinä 1977 ja 1978 mitattiin Vantaanjoen vesistöalueella neljäntoista lumilinjan vesi-arvot sekä vuosisadan alusta vakiintuneella gravimetrisellä menetelmällä että gammamenetelmää käyttäen. Lentokorkeus oli 60 m ja maan kosteusmittaukset tehtiin samanaikaisesti lentomittauksen kanssa. Mittaustulokset on esitetty kuvassa 3. Vantaanjoen ve-

sistöalueen lumen vesiärvoksi saatiin gammamenetelmän antamien tulosten perusteella 20.2.1978 94 mm ja 15.3.1978 108 mm. Vastavat maastomittausten tulokset olivat 15.2.1978 97 mm, 1.3.1978 120 mm ja 15.3.1978 118 mm.

Suoritettujen mittausten mukaan menetelmä on havaittu maahamme käyttökelpoiseksi, Virhelähteinä ja ongelmina menetelmää käytettäessä ovat olleet lentokoneen suunnistusvirhe, lumen epätasaisesta jakautumisesta aiheutuvat tekijät, maaperän pintakerroksen kosteusmuutokset, maalajisuhteet, suot ja kalliot, ilmakehän radon sekä laitteistojen lämpötilamuutokset. Suoritettaessa mittaukset huolella, päästään menetelmällä käytännössä saatujen kokemusten ja eri maissa suoritettujen tutkimusten mukaan keskimäärin 4-10 % tarkkuuteen. Menetelmän tarkkuus vastaisi siten nykyisin käytössä olevaa gravimetristä menetelmää, mutta aluearvoja laskettaessa saadaan mittauksille parempi edustavuus.

Koska menetelmä antaa suuret mahdollisuudet lumen sulamisaikaisten vesiärvöjen nopeaan ja nykyistä tarkempaan määrittelykseen sekä mahdollisuudet mittauksiin vaikeakulkuisilla ja harvaan asutuilla seuduilla, jatketaan tutkimuksia yhteistyössä KTM:n, VTT:n, GL:n ja Kemijoki Oy:n kanssa tavoitteena menetelmän operatiivinen käyttö.

#### 4. Vesistöjen veden laadun kartoitus ilmakuvien avulla

Vesihallituksessa on tutkittu ilmavalokuvauksen käyttökelpoisuutta mm. sisävesistöjen likaantumisasasteen rajaamiseen. Vesinäytteet kuvattavilta alueilta on otettu samanaikaisesti normaalia tiheämpää havaintoasemaverkkoa käyttäen.

Etelä-Saimaalla tehtiin 1970 tutkimus Lappeenrannan - Imatran väliseltä alueelta. Alueen pääkuormitus on peräisin kemiallisesta puunjalostusteollisuudesta. Kuvaus suoritettiin 2000 m korkeudelta sekä värifilmille että infrapunafilmille.

Vesinäytteistä tutkittiin natrium, ligniini, kasviplankton, ominais-sähkönjohtokyky, kemiallinen hapen tarve, perustuotantokyky, veden väri, sameus, pH ja happi.

Kuvaus antoi hyvin vähän informaatiota vesistön veden laadusta. Haittana kuvissa oli auringonvalon heijastumat. Värikuvat antoivat paremmat tiedot kuin infrakuvat. Selvimmin kuvista oli tutkittavissa veden sameus.

Jatkona edelliselle työlle valittiin seuraavaksi kohteeksi 1971 Oulun kaupungin edusta Perämerellä. Alue on monen erityyppisen jäteveden likaama.

Kuvauskorkeus tässä tutkimuksessa oli 6000 m ja filminä Kodak Aerochrome värifilmi. Negatiiveista valmistettiin paperikuvat, joissa kokeiltiin 12 eri sävyä.

Myös tässä tapauksessa kuvauksessa veden laadusta saatu informaatio oli erittäin vähäistä. Kuvista oli havaittavissa vain viemäriputkien suualueilla pieniä samennusalueita. Esimerkiksi vaikka puhtaimman alueen kasviplanktonin biomassa oli 3 mg/l ja rehevimmän alueen kolminkertainen eli 9 mg/l, ei kuvien värisävyissä ollut havaittavissa eroavaisuuksia.

Yhteenvedona näistä tutkimuksista tehtiin johtopäätös, että vesistöjen tilan selvittämisessä ilmakuvaukset soveltunevat vain tapauksiin, joissa

erot veden laadussa ovat todella huomattavia. Kyseeseen tällöin tulisivat erilaisten samennusten selvittely, öljyvahinkojen laadun arviointi sekä korkeamman vesikasvillisuuden selvittely.

#### 5. Vesiensuojelu ja virkistyskäyttö

Vesihallitus tilasi 1972 KM Insinööritoimistolta selvityksen ilmakuvatulkinnan käyttömahdollisuuksista vesiensuojelun ja vesien virkistyskäytön suunnittelussa. Tutkimus keskittyi Bodominjärvelle ja Nuuksion Pitkäjärvelle.

Selvitys tehtiin olemassa olevan kuvamateriaalin pohjalta. Käytettävissä oli 1000 m korkeudesta otettuja väri- ja väärävärikuvia, 6000 m korkeudelta otettuja mustavalkoisia ilmakuvia (1:30 000) sekä mustavalkoisia 9000 m korkeudelta otettuja (1:60 000) kuvia.

Kuvista tulkittiin maalajimuodostumat, maalajien rakennettavuus maankäyttösuunnitelmia varten sekä kallioperän rakenne ja sen suhde hydrogeologisiin olosuhteisiin. Väärävärikuvia käytettiin lisäksi vesi- ja rantakasvillisuustutkimuksissa, ja niiden avulla laadittiin yleisluonteiset kasvillisuuskartat alueelta.

Kasvillisuuden tulkinnan kannalta osoittautui soveltuvimmaksi materiaaliksi väärävärifilmi, keskikesän kuvausten tuottaessa parhaat tulokset.

Taulukossa 3 on esitetty tutkimusmateriaaliin kuuluvien kuvien tutkittavuusasteet selvitettävistä tekijöistä.

Taulukko 3. Eräiden tekijöiden tulkittavuusaste eri kuvilta

Tulkittavia maasto- ym. tekijöitä	Mustavalko 1:30 000	Mustavalko 1:60 000	Värikuva 1:10 000	Väärävärikuva 1:10 000
Maaperägeologiset muodostumat	2	3	2	2
Kallion suuret rakennepiirteet	2	1	3	3
Kallion pienet rakennepiirteet	3	4-5	2	3
Rantojen maaperän rakenne	3	4	1	4
Vedenalaiset karikot	4	5	1-2	5
Kasvillisuussuhteet	3-4	4-5	3	2
Detaljikasvillisuus	4	5	2-3	1
Vapaa vesi	2	2	2	1
Veden sameus	4	5	1-2	5
Yleiset hydrogeologiset piirteet	2	3	3-4	2

## Tulkittavuusaste:

1 = erittäin hyvä      2 = hyvä      3 = keskinkertainen  
4 = huono      5 = ei tulkittavissa

Tutkimuksen mukaan todettiin kuvatulkinnan soveltuvan hyvin arvioita-  
essa vesien kunnostustoimenpiteitä samoin kuin määritettäessä vesien  
ja ranta-alueiden virkistyskäyttöarvoa.

Tähän ryhmään kuuluvissa töissä on väri- ja värävärikuvia käytetty  
merkittävässä määrin myös mm. järvien kunnostustoimintaa suunnitel-  
taessa ja toteutettaessa.

#### 4. Loppulause

Edellä esitettyjen laajempien tutkimusten lisäksi kaukokartoitusmenetelmien soveltuvuutta on selvitelty mm. seuraavissa kohteissa: lumipeitteen laajuus (satelliitti- ja ilmakuvat) ja lumen ominaisuudet (y-menetelmä, mikroaaltoradiometri, fotogrammetria), sadanta (satelliitit, tutka), jokien ja järvien jääolot, tulva-alueet (satelliitti- ja ilmakuvat), vesistöjen pintalämpötila ja voimaloiden lauhdevedet (satelliittien ja lentokonekeilaimien lämpökanavat), maan kosteus (y-menetelmä, mikroaaltoradiometri), pohjavesiesiintymien kartoitus (ilmakuvat).

Yhteenvetona suoritetuille kaukokartoitustöille on todettava tekijät, joihin on erityisesti kiinnitettävä huomiota:

- työn tavoitteet
- virhelähteet ja niiden eliminointi
- tarkkuusvaatimukset
- kuvaustapa ja kuvan laatu
- mittakaava
- kuvausajankohta; vuodenaika, vuorokauden aika

Mm. teollistuminen ja ihmisen toiminta yleensäkin on tehnyt luonnonvarojen inventoinnin sekä ympäristön tilan seurannan entistä tärkeämmäksi. Tähän työhön kaukokartoituksen mahdollisuudet ja nopea kehitys tuo oman merkittävän lisän.

## Kirjallisuutta

Pertti Heinonen ja Ilppo Kettunen, 1972.

Etelä-Saimaan vedenlaatututkimus kesällä 1970; ilma-valokuvauksen soveltaminen vesistön likaantumistutkimuksessa. Vesihallitus, tiedotus 16.

Pertti Heinonen ja Urpo Myllymaa, 1971.

Oulun edustan merialueen tutkimus kesällä 1971. Vesihallitus, tiedotus 39.

Risto Kuittinen, 1979.

Lumen vesi-arvon mittaamisesta luonnon gammasäteilyn avulla. Vesihallitus, tiedotus 185.

Risto Kuittinen, 1980.

Vesistöjen syvyys-suhteiden kartoittamisesta ilmakuvien avulla, Vesihallituksen monistesarja, 26.

Risto Lemmelä and Risto Kuittinen, 1976

Effect of climatic and basin characteristics on the quantity and quality of water, and an inventory of these characteristics. Nordisk Hydrologisk Förening, Reykjavik.

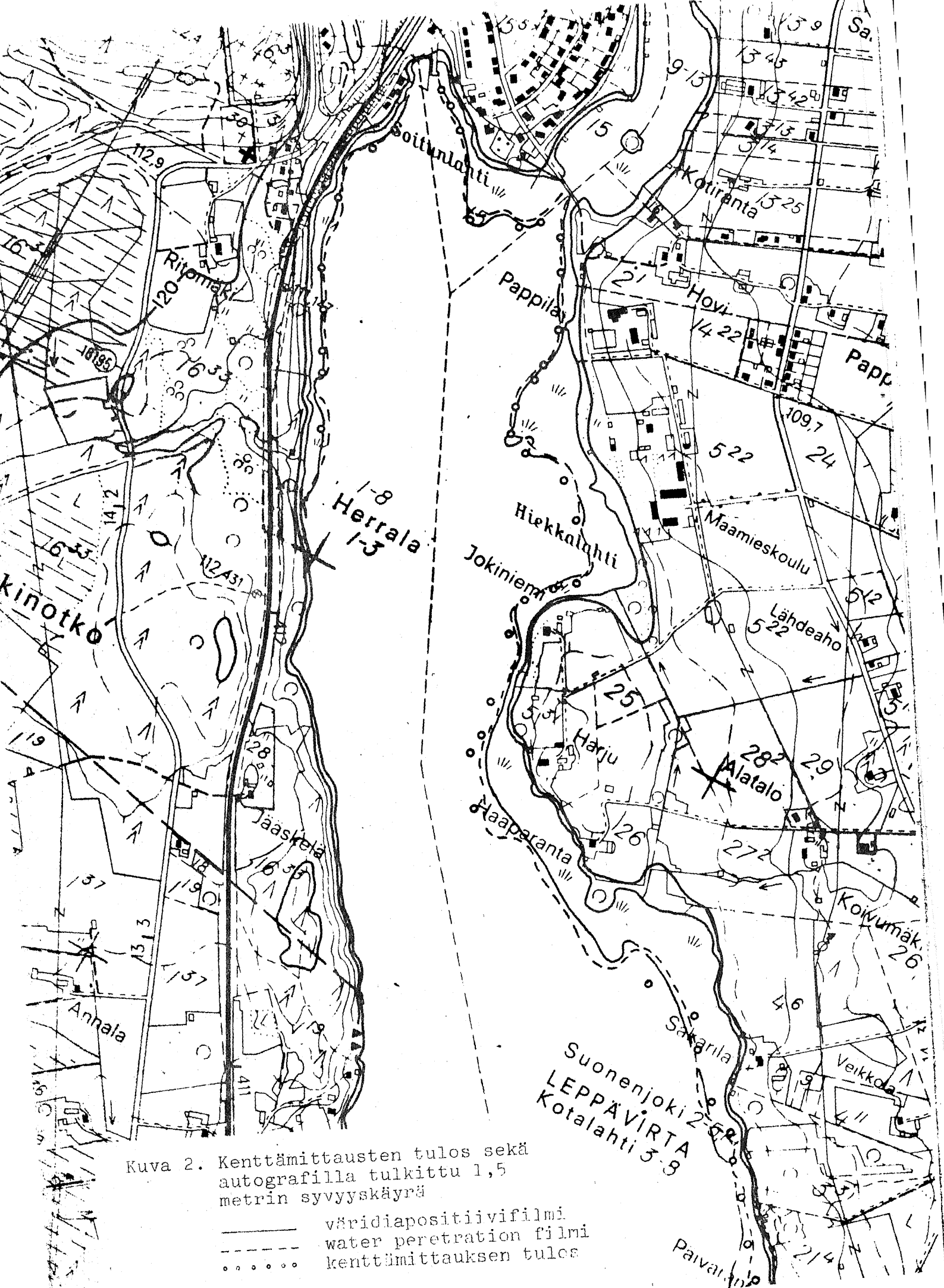
Paavo Seppänen, 1976.

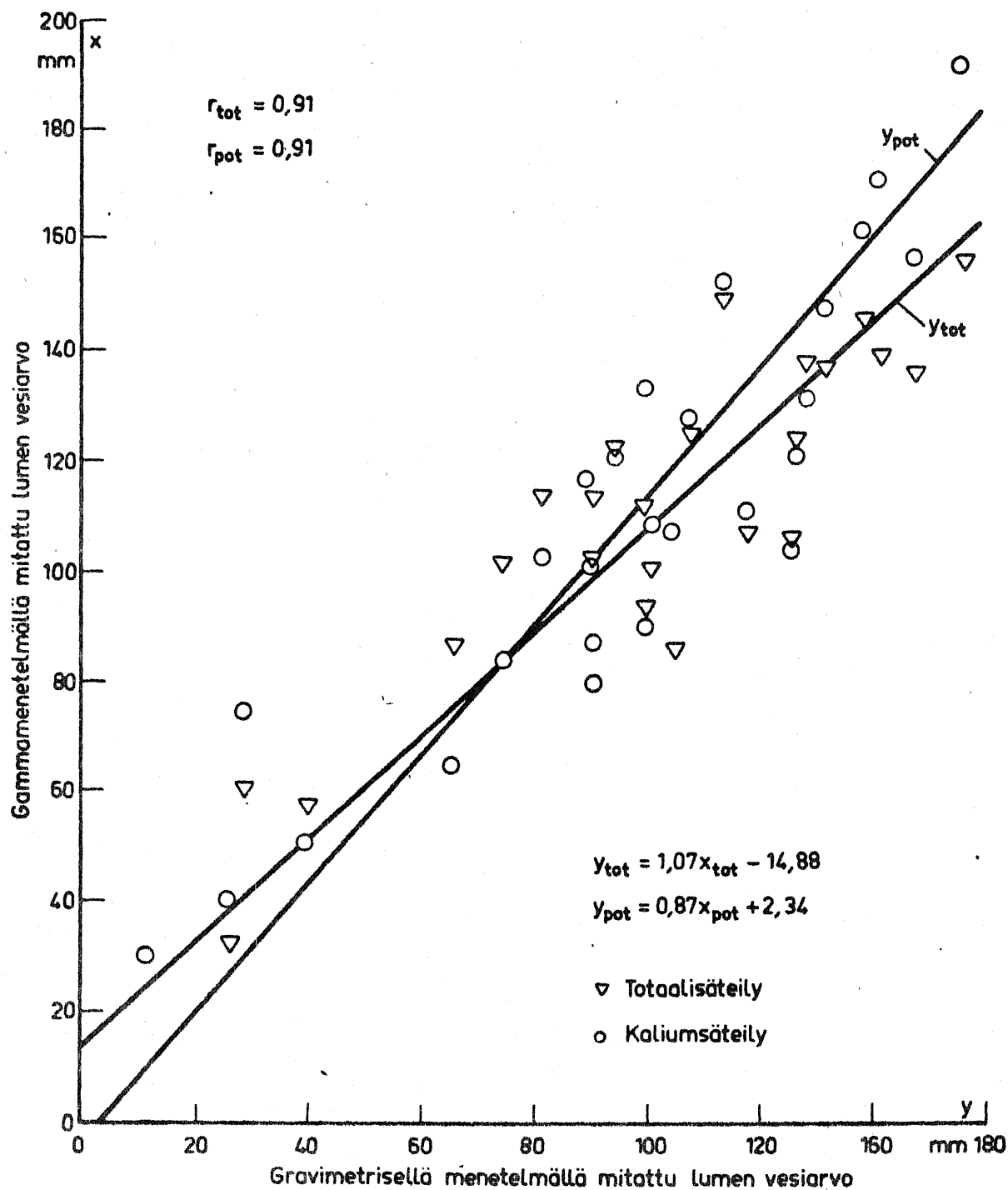
Järvien kunnostuksen nykynäkymät. Areena, osa 1.











Kuva 3. Gammamenetelmällä ja gravimetrisellä menetelmällä saadut lumen vesiarvot vuosina 1976-1978.









Jussi Keinänen:

Suomen Kartasto vesien ja niiden eri käyttömuotojen kuvaajana

Suomen Kartaston eli maamme kansalliskartaston tavoitteena on antaa kokonaiskuva Suomen maasta ja kansasta: sen luonnonoloista, maa- ja vesialueiden käytöstä, maisemista, elinympäristöistä, ympäristön tilasta, väestöstä ja sen elinoloista sekä talouselämästä, liikenteestä, yhteiskunnasta ja kulttuurista. Sisältönsä puolesta kartasto pyrkii olemaan todella kaiken kattava, pääasiassa pienikaavaisia teemakarttoja ja niihin liittyviä diagrammeja ja tekstiselityksiä sisältävä julkaisu. Vuosina 1899, 1910, 1925 ja 1960 ilmestyneet Suomen Kartaston neljä ensimmäistä laitosta sisälsivät kukin varsinaisen karttakirjan lisäksi erillisen tekstiosan. Kartaston eri aihepiirien tiedollinen kattavuus oli varsinkin sen ensimmäisten laitosten osalta osittain puutteellinen.

Parhaillaan valmistumassa oleva Suomen Kartaston viides laitos poikkeaa eräissä suhteissa aikaisemmista laitoksista. Se on edeltäjiään huomattavasti laajempi. Se ilmestyy aihepiirivihkoina, jotka julkaistaan sitä mukaa kuin ne valmistuvat. Siinä on artikkeliteksteillä keskeinen merkitys: artikkelit nivovat kunkin aihepiirin kartat yhdeksi kokonaisuudeksi. Sen kuhunkin vihkoon sisältyy lähdeluettelo ja hakemisto, joka samalla esittelee kyseisen aihepiirin terminologiaa. Se on kolmikielinen: kartoissa ja diagrammeissa otsikot ja selitykset suomeksi, ruotsiksi ja englanniksi, artikkelit itse vihkoissa suomeksi ja erillisinä liitteinä ruotsiksi ja englanniksi.

Suomen Kartaston viidettä laitosta julkaisevat Suomen Maantieteellinen Seura ja maanmittaushallitus, joka tähän tarkoitukseen saamallaan varoilla kustantaa kartaston valmistuksen. Valmistustyötä valvoo valtioneuvoston asettama Suomen Kartaston tieteellinen toimituskunta. Kaikkiaan kartasto tulee käsittämään 25 keskimäärin 25-sivuista vihkoa (sivukoko 32,5 cm x 49 cm), joissa on yhteensä 54 aihepiiriä. Koko Suomea kuvaavien karttojen suurin mittakaava on 1:1 milj. ja yleisin mittakaava 1:8 milj. (pääasiassa erilaisia tilastoteemakarttoja). Kartaston vihkoista ensimmäisenä ilmestyi v.1977 vihko 234 Metsätalous. Tarkistetun julkaisusuunnitelman mukaan kartaston viidennen laitoksen kaikki vihkot käänös- ja täydennysliitteineen valmistuvat 1980-luvun loppuun mennessä.

Suomen Kartaston vihko 131-132 Ilmasto, vedet tulee sisältämään kaksi aihepiiriä, joista 131 esittelee Suomen ilmastoja ja 132 Suomen vesivaroja. Käsityksen vesivaroja kuvaavan aihepiirin sisällöstä

antaa oheinen sisältösuunnitelma ("tilannekatsaus" 27.11.1980) sekä sitä täydentävä vesivarat-"miljoonakartan" (Suomi 1:1 milj.) sisältösuunnitelma. Aihepiirin toimitustyötä valvomaan Suomen Kartaston tieteellinen toimituskunta asetti v.1980 työryhmän, jossa ovat edustettuina Merentutkimuslaitos ja vesihallitus. Perusaineistojen saantimahdollisuuksia selvittämään ja tarvittavan kartta- ym. kuva-aineistojen tuottamista varten maanmittaushallitus käynnisti yhdessä Helsingin yliopiston kanssa tutkimusprojektin, johon liittyvät työt yliopiston maantieteen laitoksessa ja maanmittaushallituksessa edelleen jatkuvat. Aihepiirin varsinaisesta toimitustyöstä vastaa maanmittaushallituksessa Suomen Kartaston toimitus.

Vesivarojen esittely Suomen Kartaston aihepiirissä 132 jakautuu kahteen pääosaan: toisaalta esitellään merialueita, toisaalta sisävesiä ja pohjavesivaroja. Lisäksi oman käsittelynsä aihepiirissä saavat vesihuolto (vedenhankinta ja viemäröinti), vesivoima, vesistöjen säännöstely (vesistöjen järjestely) ja tulvasuojelu, kuivatus ja kastelu, vesien virkistyskäyttö, pinta- ja pohjavesien suojelu sekä vesimaisemien ja rantojen suojelu. Pääasiassa tekstissä annetaan myös tietoja vesihallinnosta ja vesivarojen tutkimusorganisaatiosta. Kaikkiaan aihepiiri tulee sisältämään n.16 kartasto-sivua ja niissä n.70 pienikaavaista teemakarttaa, lisäksi runsaasti diagrammeja ja myös erillisenä julkaistava<sup>n</sup> vesivarat 1:1 milj.-kartan, joka valmistuu - samoin kuin valtaosa aihepiirin muusta aineistosta - vuoden 1983 loppuun mennessä. Koko vihko käännöslitteineen julkaistaan seuraavana vuonna.

Vesialueita ja vesivaroja koskevat tiedot Suomen Kartastossa eivät rajoitu vain aihepiirin 132 puitteisiin. Alla oleva luettelo niistä Suomen Kartaston aihepiireistä, joihin sisältyy aihepiiriä 132 täydentävää tietoa, on omansa tätä osoittamaan:

- 121 Korkeus- ja syvyysuhteet (merialueiden ja järvien syvyystietoja)
- 123 Kallioperä ja 124 Maaperä (merenpohjan kallioperän ja irtomaan kerrostumat)
- 125 Maankuoren geofysiikka (mm. maankohoaminen)
- 126 Hydrogeologia
- 131 Ilmasto
- 141 Kasvillisuus (vesien ja rantojen kasvillisuus)
- 142 Eläimistö (vesien ja rantojen eläimistö)
- 143 Luonnonsuojelu (vesiluonnon suojelu)
- 151 Maankäyttö, asutus (vesialueiden erityiskäyttö ja käyttörajoitukset)
- 153 Maanomistus (vesialueiden omistus)



- 161 Maisemat
- 162 Ympäristön tila, ympäristön hoito
- 233 Kalatalous
- 234 Metsätalous (puutavaran uitto)
- 242 Rakentaminen (maa- ja vesirakennus)
- 243 Yhdyskuntien tekninen huolto (vesihuolto)
- 244 Energiatalous (vesivoima)
- 251 Ulkomaankauppa (kaupan suuntautuminen satamien kautta)
- 261 Henkilö- ja tavaraliikenne (merenkulku, sisävesiliikenne)
- 263 Matkailu (meri- ja sisävesimatkailu)
- 311 Julkinen hallinto (vesihallinnon ja vesienkäytön organisaatiot ja niiden aluejaot)
- 333 Vapaa-ajankäyttö (vapaa-ajan asuminen, lomailu, veneily, ulkoilu, urheilu)
- 350 Elinympäristöt

Suomen Kartastoon liittyvä maanmittaushallituksen ja vesihallituksen välinen yhteistyö alkoi kartaston perussuunnitteluvaiheessa jo 1970-luvun puolivälissä ja muuttui aktiiviseksi kartta-aineistoja tuottavaksi toiminnaksi 1980. Käytettävissä olevien valmistusmäärärahojen puitteissa työ etenee valitettavan hitaasti. Ensimmäinen näkyvä tulos - erillisen vesivarat kartan 1:1 milj. julkaiseminen v.1983 - saa toivottavasti mahdollisimman pian jatkoksi Suomen Kartaston koko vesivarat-aihepiirin julkaisemisen seuraavana vuonna. Osa julkaistaviin karttoihin sisältyvistä tiedoista on suhteellisen hitaasti vanhenevia, mutta suurelta osalta tietojen käyttökelpoisuuden ehtona on niiden jatkuva ajantasallapito. Tämä edellyttää vastaavasti jatkuvaa yhteistyötä vesihallituksen ja maanmittaushallituksen välillä. Ajantasaistukseen liittyy lisäksi kartaston täydentäminen sellaisilla vesivaroja ja niiden käyttöä koskevilla tiedoilla, joita laajeneva ja monipuolistuva ympäristötietojärjestelmä kykenee tulevaisuudessa esim. paikannustiedoin varustettujen tilastojen muodossa tarjoamaan kartastossa julkaitaviksi. Tämän yhteistyön kehittämisessä tiedonkulun nopeuttaminen suoraan perustiedostoista painetuiksi kartoiksi on ensiarvoisen tärkeä tehtävä. Saadut kokemukset nyt tekeillä olevan aineiston tuottamisessa sen selvästi osoittavat. Valitettavasti vain teemakarttojen osalta atk-tekniikan soveltaminen työn nopeuttamiseksi ei ole yhtä helposti toteutettavissa kuin maastokarttatuotannossa.

Koska tiedonvälitys karttamuodossa ei edellä sanotusta johtuen pysty ainakaan lähitulevaisuudessa muodostumaan kustannuksiltaan halvaksi, on mm. Suomen Kartastossa julkaistavien kartta-aineisto-

jen moninaiskäyttöön kiinnitettävä entistä enemmän huomiota:  
on pyrittävä laatimaan kartat piirrosoriginaaleiltaan sellai-  
siksi, että niiden julkaiseminen muidenkin kuin maanmittaus-  
hallituksen toimesta olisi sekä teknisesti että taloudellisesti  
mahdollisimman edullista. Tässä mielessä tulisi vesihallituksen  
ja maanmittaushallituksen välisen yhteistyön lisäämismahdolli-  
suuksien tutkimiseen sisällyttää myös vesivaroja ja niiden käyt-  
töä kuvaavien kartta-aineistojen julkaisuyhteistyön kehittäminen.  
Suomen Kartaston vesivarat-aihepiirissä julkaistavat aineistot  
antavat tälle hyvän lähtökohdan.

Suomen Kartaston aihepiirin 132 (merialueet, sisävedet, vesivarat)  
tilannekatsaus 27.11.1980 (K-PK).

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-	Suomen Kartastossa 1960 julkaistu kuvausaihe
+	Uusi kuvausaihe
K	Kartta
KK	Karttapari, karttaryhmä
D	Diagrammi, kaavio, kuvio
DD	Kuviopari, kuvioryhmä
T	Tekstiä
Valmis	Konseptimateriaali valmiina
Tieto kerätty	Aineisto on Suomen Kartasto toimituksella
Saatavissa	Aineisto on jossakin muodossa esim. VH:ssa
Ei saatavissa	Ainakaan koko maata kattavaa aineistoa ei ole olemassa
1:1 milj.	Esitetään 1:1 milj. kartalla
Muu aihepiiri	Tullaan esittämään jossakin toisessa aihepiirissä (voidaan silti esittää myös tässä)

4.000 VESIVARAT, VESIALUEET

a + Vesihallinto /D

b + Vesiensuojelun organisaatio, vesiensuojelun hallinta ja valvonta, valvontaviranomaiset /D

c + Vesivarojen ja vesiensuojelun tutkimusorganisaatio, vesipiirit/DD, k 1  
Julkisen hallinnon alaiset tutkimukset /T

d + Vesien käytön kokonaissuunnittelu ja kokonaissuunnittelutilanne /K

e + Hydrologinen havaintopaikkaverkosto /K  
Meren- ja vesistömittaustyöt /K

f + Veden luonnollinen kiertokulku hydrologisten mittaustulosten mukaan Suomessa /D

g + Vesiensuojelututkimuksen laajuus ja rahoitus /K,D

Valmis	Tieto kerätty	Saatavissa	Ei saatavissa	1:1 milj.	Muu aihepiiri
1					
	x	x			
			x		
	x				
x	x	x		x	
	x				
		x			

#### 4.100 PINTAVESIVARAT

- a - Vesialueiden suhteellinen osuus pinta-alasta /K
- b + Rantaviivan pituus maa-km<sup>2</sup> kohti kunnittain v. 1970 /K  
Rantojen rakentamiskelpoisuus /K  
Rantojen omistus ja käyttö /KD
- c + Vesien käyttäjät /D

#### 4.110 MERIALUEET

- a - Merialueiden syvyysuhteet /K
- b + Merenpohjan geologinen rakenne /K
- c + Itämeren kehitys /KK
- d - Pintaveden lämpötila kesäkuun alussa ja elokuun alussa /KK
- e + Lämpötilan keskimääräinen vuotuinen kulku eri syvyyksistä seuraavilta havaintopaikoilta: Orregrund (Suomenlahti), Utö tai Märket (pohj. Itämeri/Ahvenanmeri), Norrskär (Selkämeri)/DD
- f - Pintaveden suolaisuus, pohjanläheisen veden suolaisuus /KK  
+ Suolapitoisuuden pitkäaikainen trendi Gotlannin syvänteessä /D
- g + Itämeren ja sen lahtien vesimassojen vertikaalinen jakauma ja kiertokulku /DD
- h - Pintavirtaus, sen vesiresultantit ja pysyvyys /ei esitystä, viittaus v:n 1960 kartastoon
- i - Vedenkorkeuden vaihteluväli (99 %), ääriarvot talvella ja ke-sällä, suurimmat vaihteluvälit huhti-kesäkuulta ja marras-tammikuulta /KK
- j - Jään laajimmat ulottuvuudet Itämerellä /KK  
Esimerkki tyypillisestä jäätilanteesta/k
- k + Aallonkorkeuden frekvenssijakautuma Selkämeren rannikon edustalta /D
- l + Stabiliteetin keskimääräinen vuotuinen kulku Utössä /D
- m + Happikyllästys harppauskerroksen ylä- ja alapuolella /KK  
Happitilanteen kehitys 1962-1979 /D
- n + Kokonaisfo. forin pitoisuus halokliinin ylä- ja alapuolella (lisäksi mahdollisesti trendi 1962-79) /KK,D  
Nitraattityypen pitoisuus halokliinin ylä- ja alapuolella (li-säksi mahdollisesti trendi 1962-79) /KK,D
- o + Raskasmetallipitoisuudet
- p + Orgaanisen hiilen pitoisuudet /D
- q + Silikaattipitoisuus (lisäksi mahdollisesti trendi 1962-79)/K,(D)

Valmis	Tieto kerätty	Saatavissa	Ei saatavissa	1:1 milj.	Muu aihepiiri
x	1)		x		
		x	x		
			x		
x	x			x	
		x			x
			x		x
		x			
		x			
		x			
		x			
		x			
		x			
		x			
		x			
		x			
		x			
		x			
		x			
		x			
		x			

1) Aineisto epähomogeeninen

2) Lienee mahdollinen

	Valmis	Tieto kerätty	Saatavissa	Ei saatavissa	1:1 mitt.	Muu aihepiiri
r + Öljypitoisuus /T			x			
s + Pohjaeläinyhdyskunnat /K			x			
t + Pohjaeläinmassat ja/tai yksilölukumäärät /K			x			
u + Biologinen perustuotanto (rannikot ja avomeri) /K			x			
v + Hapettomat alueet pohjanläheisessä vedessä /K			x			
x + Eläinplanktonin biomassa ja/tai yksilölukumäärä /K			x			
y + Kasviplanktonin biomassa ja/tai yksilölukumäärä /K			x			
z + Aluevesiraja, sisäisten aluevesien ulkoraja, meriraja, kalastusvyöhykeraja (=keskiviiva=mannerjalustaraja) /K	x				x	
ä + Yleiset vesialueet /K		x			?	
4.120 SISÄVEDET						
a - Vesistöt ja vesistöalueet, vedenjakajat, bifurkaatiot /K	x				x	
b - Vesistöjen korkeussuhteet /DD		1)				
c + Jokien pituudet/D		1)				
Jokien mutkaisuus /D		2)				
d - Purkautumiskerroin vesistöalueittain /K			3)			
e + Vesistöjen purkaussuhteiden kehitys, ojituksen vaikutus purkautumismäärän vaihteluihin /T,D		1)				
f + Vuoden keskivalunta /K	x					
- Keskiylivaluma vesistöalueittain /K				?		
g - Vuotuinen haihtuminen (kokonaishaihdunta) /K	x					
h + Lumen vesiaron jakautuminen /K		x				x
i - Järvisyys prosentteina vesistöalueittain /K (Järvisyys prosentteina osa-alueittain /K)		4)		?		
j + Järvien lukumäärä /K,D				x		
k + Järvien pinta-alat, suurjärvet /K,D		1)				
l + Järvien syvyysuhteet /KK, DD		1) 1)				
m + Järvien liuskaisuus, rantojen suhteellinen pituus /K				x		
n + Järvien vesimäärä ja varastoimiskyky /K, D		1)				

1) Esimerkkejä. 2) Mansikkaniemi, H. 1972. Fennia 118.  
3) Vanha perusaineisto olemassa. Ei tarvitse esittää, mikäli vesitasekartat esitetään. 4) Vanha aineisto.

- o - Järvien vuotuiset vedenkorkeuden vaihtelut /DD
- p + Järvien pintalämpötilat heinäkuussa (kesä-, elo- jne)/K (KK)
- q - Järvien jäätyminen/K  
jäänlähtö järvistä /K
- + Järvien sulamisen ja jäätyamisen ajankohdat (esimerkkejä) /DD
- r - Limnologiset järvityyppit /K
- s + Sisävesialueiden omistus /K
- + Yleiset vesialueet sisävesillä /K
- 
- t + Vesiolojen kehitys (liukuvia keskiarvoja virtaamista - vrt kohta 4.120 e ) /DD
- u + Vesistöjen keskivirtaamat /K
- v + Käytettävissä olevan veden määrä (MHQ/MNQ) vesistöalueittain /K

Valmis	Tieto kerätty	Saatavissa	Ei saatavissa	1:1 milj.	Muu aihepiiri
	x	x			
x					
x					
	x				
		1)			
		x			
	2)		?		
	x				
	x				
x					

#### 4.200 POHJAVESIVARAT

- a + Pohjavesivarat, pohjaveden määrä /K
- b + Yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät pohjavesialueet /K
- c + Pohjaveden luontainen laatu /K
- d + Pohjaveden määrän periodiset vaihtelut /D

	x				
x				x	
		x			x
		x			

#### 4.300 VESIVAROJEN KÄYTTÖ

- a + Valtion, kuntien ja kuntainliittojen sekä yksityisten vesiliikenne- ja vesihuoltoinvestoinnit (reaali-) /D
- + Reaali-investoinnit vesistöjen säännöstelyyn /D

	x				
		x			

1) Sivuvaava luokittelu ehkä toteutettavissa.

2) Aineisto jonkin verran epäluotettava.

#### 4.310 VESIHUOLTO: VEDENHANKINTA JA VIEMÄRÖINTI

- a + Teollisuuden, voimalaitosten ja kalanviljelylaitosten sekä yhdyskuntien veden käyttö vesipiireittäin /K
- b + Vesihuoltolaitoksiin liittyneiden asukkaiden määrä /K
- c + Yhdyskuntien pinta- ja pohjavedenottamot /K  
Teollisuuden pinta- ja pohjavedenottamot /K  
Vedenottoalueiden suojelu /
- d + Vesilaitosten toiminta-alueet /K
- e + Yhdyskuntien ja teollisuuden vedenottamot: raakaveden laatu /K,D
- f + Yhdyskuntien vesihuollon kustannukset /D,K

#### 4.320 VESIVOIMA

- a - Vesivoima: tärkeimpien vesistöalueiden yhteenlaskettu teho keskivirtaaman aikana/K
- b + Suurimmat rakentamattomat kosket putouskorkeuden mukaan /K
- c - Valmiit ja rakenteilla olevat vesivoimalaitokset /K
- d + Valtion ja kuntien vesivoimataloudelliset reaali-investoinnit /K,DD
- f + Vesivoiman osuus valtakunnan koko energiataloudessa (sähköntuot.) x
- g + Vesien säännöstely alueittain pääasiallisen säännöstelytar-koituksen mukaan /K

#### 4.330 VESISTÖJEN SÄÄNNÖSTELY, (VESISTÖJEN JÄRJESTELY), TULVASUOJELU

- a - Säännöstellyt järvet ja tekojärvet /K  
Suunnitellut tekojärvet /K
- b + Tulvasuojelu: vesistöjen tulva-alttius, tärkeimmät tulvasuojelukohteet /K
- c + Tulvavahinkojen suuruus ja niiden korvaaminen /D

Valmis	Tieto kerätty	Saatavissa	Ei saatavissa	1:1 milj.	Muu aihepiiri
x					
x					x
	x		x		
		x			
			x		
		x			
x					x
	x				
	x				
	x		x		x
	x		x	x	
			x		
					x
x				2)	
x					x
		x			
			x		
		1)			

1) Joitkin esimerkkejä saatavissa. 2) Vitriinikartta

#### 4.340 KUIVATUS JA KASTELU

- a + Suurimmat järvenlaskut ja järvenlaskualoitteet Suomessa  
1700 - 1900-luvuilla /KK
- b + Maatalouden kasteluveden käyttö

#### 4.350 VESIEN LIIKENNEKÄYTTÖ

- a + Tärkeimmät meri- ja sisävesisatamat /K
- b + Tärkeimmät meri- ja sisävesiväylät /K
- c + Nippu- ja irtouittoväylät /K  
Pudotuspaikat, nipunsiirtolaitteet ja suojasatamat /K
- d + Kanavat/K

#### 4.360 VESIEN VIRKISTYSKÄYTTÖ

- a + Loma-asutus /K
- b + Rannat ja vesistöt virkistysalueina: vapaa-ajanviettoon tarkoitettut rannat ja vesialueet ja niiden omistajat, ranta-asutus, rantojen luokitus virkistysalueina /
- c + Vesiretkeilyn ja matkailun kohteet: sisävedet, merenrannikko, sisäsaaristo, ulkosaaristo
- d + Veneilyreitit /K  
Veneilysatamat /K
- e + Vesien potentiaalinen käyttö (loma-asutus+kiinteä asutus/vesistöjen pinta-ala) /

#### 4.400 VESIENSUOJELU

- a + Valtion ja kuntien vesiensuojeluinvestoinnit ja kustannukset /K,D
- b + Teollisuuden vesiensuojeluinvestoinnit <sup>lainat</sup> ja kustannukset sekä investointitarve /K,DD

Valmis	Tieto kerätty	Saatavissa	Ei saatavissa	1:1 milj.	Muu aihepiiri
		x			
		?			
	x		x	x	
	x		x	x	
	x		x	x	
	x		?		
	x		x		
x					x
			(1)		
		x			
	x			x	
		(2)		?	
		?			
	x	x			
	x	x			
		x			

1) Uimarannoista 80-90% maasta kattavat tiedot, muuten epähomogeenista tietoa. 2) Tieto vanhentunutta.



- c + Vesiensuojelukohdeet ja -toimenpiteet, vesiensuojelun yleissuunnitelma ja aluevaraustavoitteet /K
- d + Vesiensuojelun kansainvälinen yhteistoiminta, Itämeren suojelu /K,D

#### 4.410 PINTAVESIEN SUOJELU

- a + Yhdyskuntien jätevesien biokemiallinen hapenkulutus vesistö-alueittain tai vesistöalueryhmittäin, kuormituksen kehitys koko maassa /K,D
- Yhdyskuntien jätevesien fosfori- ja typpikuormitus vesistö-alueittain tai vesistöalueryhmittäin, kuormituksen kehitys koko maassa /K,DD
- b + Teollisuuden jätevesien kiintoaineen ja orgaanisen aineen kuormat /DD,K
- c + Jokien kuormitus mereen /K,D
- d + Maa- ja metsätalouden kuormitus sekä hajakuormitus /T
- e + Teollisuuslaitosten purkupaikkojen sijainti toimialoittain, lämpövoimalaitosten ja kalankasvatustilainten sijainti /K
- f + Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoiden purkupaikkojen sijainti /K
- g + Sadevesi vesistöjen kuormittajana, sadeveden laatu
- Maaperä vesistöjen kuormittajana
- h + Sisävesien ja meriveden likaantumistaso ja -tapa, kemikaalien vaikutukset vesiin, öljyn aiheuttamat haitat /T,DD
- i + Vesien käyttökelpoisuus /K
- j + Sisä- ja rannikkovesien laatu virtapaikoilla ja syvänteillä/DD,KK
- k + Veden laadun vaikutukset eliöstöön /DD
- l + Yhdyskuntien jätevesien puhdistustavat /K
- m + Likaantuneiden vesien kunnostaminen /T(K)
- n + Elohopea-, DDT- ja PCB-pitoisuudet kaloista
- o + Sisävesien raskasmetallipitoisuudet

Valmis	Tieto kerätty	Saatavissa	Ei saatavissa	1:1 milj.	Muu aihepiiri
		x			
	x				
x					
		x			
		x			
		x			
		x	x		
	x			x	
		x			
			x		
		1)			
	x				
		3)			
		2)			
	x				
		x			
		x			
		x			

1) Sisävesiltä vain tekstiä, meriltä myös kuvioita. Vain öljyva-  
hinkojen sijainti, vuosi ja öljymäärä jalaatu saatavissa (myös öljyva-  
hinkojen sijainti, vuosi ja öljymäärä jalaatu saatavissa)

2) Esimerkkejä alemman eliöstön osalta. 2) Esimerkkejä alemman eliöstön osalta.

#### 4.420 POHJAVESIEN SUOJELU

- a + Sadevesi pohjaveden kuormittajana
- b + Teollisuus, maa- ja metsätalous sekä asutus pohjaveden kuormittajana /
- c + Raskasmetallipitoisuudet pohjavesissä /K

#### 4.430 VESIMAISEMIEN JA RANTOJE SUOJELU

- a + Rantakaavoitus /K
- b + Pysyvä- ja vapaa-ajan ranta-asutus /K
- c + Vesimaisemien suojelu: vesirakennustöiden ja vesistöjen säännöstelyn vaikutukset vesimaisemiin, aiheutuneet muutokset ja muutosten vähentäminen
- d + Vesialueiden ja rantojen luonnonsuojelu: luonnonmuistomerkit, kasvien eläinten ja eliöyhteisöjen rauhoitus /K
- e + Luonnonsuojelualueilla olevat vesistöt /K
- f + Vesimaisemaluokittelu
- g + Arvokkaat vesirakenteet

Valmis	Tieto kerätty	Saatavissa	Ei saatavissa	1:1 milj.	Muu aihepiiri
	x	x			
		x	x		
				1)	
			x		?
	2)				
x			x		
	?				
	?				

1) Tietoja joiltakin alueilta. 2) Kerääminen lienee työlästä.

# SUOMEN KARTASTO

AIHEPIIRI 132 (merialueet, sisävedet, vesivarat)

1:1 milj. kartan sisältö

1.

## Vesistöt

Päävesistöalueet, päävesistöalueiden numerot

1. jakovaiheen osa-alueet vesistöistä: 4,14,35,59,61,65,67 ja 71

## Bifurkaatiot

Veden hankinnan kannalta tärkeät pohjavesialueet:

antoisuus ( $m^3/d$ )	< 1000
	1000-3000
	> 3000

Merialueiden syvyyssuhteet

2.

Rajat merialueilla:

Sisäisten aluevesien ulkoraja

Suomen aluemerren ulkoraja (aluevesiraja)

Meriraja (käyty valtakunnanraja)

Kalastusvyöhykeraja = keskiviiva = mannerjalustaraja Suomen- ja Pohjanlahdella

3.

Hydrologiset havaintopaikat:

Vedenkorkeusasemat, suurimpien järvien keskivedenkorkeus (numero pohjakartassa)

Virtaama-asemat, keskivirtaamat edustavimmilla asemilla (numero)

Pienten hydrologisten alueiden havaintopaikat

Pohjavesiasemat

Veden lämpötilan havaintopaikat:

Pintahavaintopaikat

Syvännehavaintopaikat

Jään mittauspaiikat

Järvihaihdunta-asemat

Haihdunta-asemat

Sadetta mittaavat asemat

Valtakunnalliset veden laadun tarkkailupaikat:

Virtahavaintopaikat

Syvännehavaintopaikat

Merialueiden havaintopaikat:

Kansainväliset havaintopaikat:

Suomenlahtikomitea

Pohjanlahtikomitea

Itämeren suojeleusopimus

Kansalliset havaintopaikat

Rannikkohavaintopaikat:

Merentutkimuslaitoksen pintahavaintopaikat

Merentutkimuslaitoksen syvyyshavaintopaikat

Vesihallituksen havaintopaikat

Jäähavaintoalueet

Veden korkeuden havaintopaikat

4.

Vesivoimalaitokset (vähintään 1 MW)

Merkittävimpiä vesivoimalaitoksettomia  
koskia

Säännösteltyt järvet ( $> 1 \text{ km}^2$ )

Tekoaltaat ( $> 1 \text{ km}^2$ )

Sulkukanavat

Tärkeimmät satamat

Yhdyskuntien vedenottamoiden jakeluun pumppaama vesimäärä vesilaitok-  
sittain ( $\geq 200$  asukkaan vesilaitokset):

Pintavesilaitokset

Pohjavesilaitokset

Pinta- ja pohjavesilaitokset

Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoiden purkupaikat

Nykyinen kuormitus ( $\text{m}^3/\text{d}$ ) 30-2499

2500-24999

$\geq 25000$

Teollisuuslaitosten jätevesien purkupaikat:

Kemiallinen puunjalostusteollisuus

Kemian teollisuus

Kaivannaisteollisuus

Metalliteollisuus

Tekstiiliteollisuus

Nahkateollisuus

Elintarviketeollisuus

Kalankasvatus- ja kalanviljelylaitokset

Lämpövoimalat (ei kaukolämpövoimalat eikä vastapainelaitokset)

(Luonnonsuojelualueet)



Vesistöjen esittäminen kartoissa

Muistion sisältö:	sivut
1. Peruskartta	1 - 3
2. Rakennuskaavan pohjakartta	4
3. Rantakaavan pohjakartta	5
4. Väylärakennustoissa käytettävät kartat	6
5. Tiluskartta	7 - 8
6. Rekisterikartta	9

Liitteet:

1. Kaavojen pohjakarttojen kuvausteknilliset ohjeet	10-14
a) 1:500 ... 1:2000	10-14
b) 1:4000      1:5000	15-19
c) 1:10000     1:20000	20-24
d) 1:500/1:1000/1:2000 luonnos	25-31
2. Jakolaissa ja -asetuksessa olevia tiluskarttaa ja rekisteri-karttaa koskevia säädöksiä	32
3. Maanmittaushallituksen tiluskarttaohjeisto	33-36
4. Maatilojen veroluokitusohjeet (luonnos)	37-38





## Peruskartta

Rantaviiva pyritään peruskartassa kuvaamaan kesän keskiveden mukaisena.

Ilmakuvasajankohdan vedenkorkeuden poiketessa kesän keskivedestä rantaviivan kartoittamisessa käytettäviä keinoja ovat:

- Aiemman peruskartan rantaviivakuvauksen käyttäminen, milloin kysymyksessä on uudis- tai täydennyskartoitus ja on todettavissa, että rantaviiva on kuvattu "oikein".
- Kartoittaja yrittää kuvatulkinallisesti selvittää rantaviivan sijaintia. Kuvatulkintaa helpottaa hiukan se, että useimmiten keväällä kuvausajankohtana vedenpinta on kesän keskiveden alapuolella, jolloin kartassa kuvattavan rantaviivan sijaintia voidaan tulkita ilmakuvan avulla. Jos vedenpinta sattuu olemaan kesän keskiveden yläpuolella, kartoittaminen hankaloituu tietenkin oleellisesti.
- Muutamissa tapauksissa on kesällä suoritettu erityinen ilmakuvaus, jonka tarkoituksena on rantaviivan kartoittaminen. Tällöin on huolehdittava veden korkeuden pitämisestä kesän keskiveden korkeudella niin kauan, että voidaan todeta ilmakuvauksen onnistuneen.

Vedenkorkeudeksi pyritään merkitsemään kesän keskiveden korkeus.

Kesän keskiveden "tarkka" määrittäminen on mahdollista vain niissä järvissä, joissa on korkeudeltaan tunnettu vesiasteikko. Vesiasteikot kuvataan kartassa ja niiden O-tason korkeus merkitään karttaan. Milloin O-tasoa ei ole sidottu valtakunnalliseen korkeusjärjestelmään, kartassa on vain merkintä Ast eikä mitään korkeuslukua.

Kesän keskiveden lisäksi karttaan merkitään säännöstellyissä järvissä ylä- ja alaveden korkeudet. Keskiveden yläpuolelle jäävä maa-alue kuvataan tulva-alueena (sininen rasteri).

Asteikottoman järven rantaviivan ja vedenkorkeuden kuvaaminen on luonnollisesti edellä selostettua hankalampaa. Rantaviivan kuvaukseksi jää edellisiä helpommin ilmakuvas- näkyvä rantaviiva. Vedenkorkeudet perustuvat joko takymetrillä maastoon ajettuun korkeusjonoon tai autografilla havaittuun korkeuteen. Jonolta saatu korkeus voi olla kevät-, kesä- tai syysveden korkeus riippuen siitä, milloin mittausryhmä on käynyt korkeuden määrittämässä. Tällöin saattaa käydä jopa niin, että lähekkäin sijaitsevien järvien korkeuserot ovat kartassa väärinpäin. Autografikorkeudet ovat ilmakuvauksen hetken tilanteen mukaisia. Autografilla määritettyjä korkeuksia on niillä alueilla, joilla peruskartan ensikartoitus on tehty 1960-luvun puolivälin jälkeen.

Jokien rantaviivat kuvataan jokitörmän mukaan. Joessa olevat korkeusluvut riippuvat mittaushetken virtaamasta, minkä vuoksi niiden informaatioarvona voidaan pitää veden putouskorkeuden osoittamista.

Peruskartan täydennyskartoituksissa ongelmallisiksi ovat osoittautuneet järvet, joiden vedenkorkeus on pudonnut edellisessä kartoituksessa kuvatusta. Ellei uutta korkeutta ole voitu määrittää, kartasta on pitänyt poistaa vedenkorkeutta osoittava luku. Rantaviivan kuvaamisessa on näissä tapauksissa käytettävä täydennyskartoitusta varten kuvatun ilmakuvan tietoa tai muita edellä mainittuja keinoja.

Korkeusluvut merkitään karttaan 0,1 m:n tarkkuudella. Tämä tarkkuus lienee kuitenkin liian suuri ainakin silloin, kun korkeus on saatu takymetrimittauksena tai autografilla. Molempien menetelmien havaintotarkkuus on ilmeisesti huonompi kuin 0,1 m ja lisäksi tarkkuutta vähentää mittausajankohdasta johtuva virhe. Topografisissa 1:20 000 kartoissa korkeudet on kuvattu 1 m:n tarkkuudella.

Peruskarttaa rasittaa yleinen käsitys kartan virallisuudesta. Kartan käyttäjä saattaa pitää mm. peruskartassa kuvattua rantaviivaa ja vedenkorkeutta viranomaisen vahvistamina. Peruskartassa kuvatulla rantaviivalla on luonnollisesti merkitystä niissä tapauksissa, joissa peruskarttaa käytetään suunnitelman (esim. yleiskaava tai seutukaava) tai arvioinnin (veroluokitus) pohjana.

### Rakennuskaavan pohjakartta

Rakennuskaavan pohjakartoitukset on liitettävä valtakunnalliseen korkeusjärjestelmään, joten korkeuksien likimääräisyydestä ei aiheudu vesialueilla kuvausteknisiä ongelmia.

Tekeillä olevassa kaavojen pohjakarttojen kuvausteknisissä ohjeissa rantaviivan kuvaamiselle on ehdotettu käytännölliseksi ohjeeksi ilmakehuvaushetken vedenkorkeustilannetta, ellei tämä tilanne poikkeaa huomattavasti keskiveden tai eräissä tapauksissa kesän keskiveden korkeudesta (kts. em. luonnos kohta 2.1). Vedenpinta varustetaan luonnollisesti rantaviivan kuvausta vastaavalla vedenpinnan korkeusluvulla. Näin on ilmeisesti menetelty aiemminkin, vaikka ohjeet ovatkin muun sisältöisiä.

Vedenpinnan korkeus ilmakehuvaushetkellä on mahdollista selvittää esim. rakentamalla tarkoitusta varten väliaikainen vesipaalu, joka vaaitaan ja josta vedenpinnan korkeuden päivittäinen vaihtelu kirjataan. Kartan informaatioarvoa ainakin vesialueiden osalta lisäisi kuvauspäivän merkitseminen kartan otsikkotekstiin. Yleensä käytäntönä on ollut pelkän kuvausvuoden merkitseminen.

Nykyisen rakennuskaavoitus käytännön mukaan ranta-alueet varataan yleensä virkistyskäyttöön. Sen sijaan rantakaava-alueilla rakennuspaikat ovat usein omarantaisia. Vesialueiden yksityiskohtainen kaavoittaminen lienee harvinaista. Mainitun johdosta rantaviivan kuvaamiseen rakennuskaava-alueilla ei kohdistu yhtä voimakasta intressiä kuin rantakaava-alueilla.

## Rantakaavan pohjakartta

Pyrkimyksenä on rantakaavan pohjakartoituksen tarkka sitominen valtakunnalliseen korkeusjärjestelmään. Likimääräiseen sidontaan on turvauduttava, milloin tarkka liittäminen ei ole mahdollista. Kartassa käytetty korkeusjärjestelmä ja sen mahdollinen likimääräisyys on merkittynä kartan otsikko-tekstissä.

Kartoituksen perustuessa rantakaavahanketta varten suoritettuun ilmakuvaukseen tai maastokartoitukseen, alueelle rakennetaan korkeuskiintopiste tai -pisteitä. Valtakunnalliseen korkeusjärjestelmään tarkasti liittämättömän korkeuskiintopisteen ja vedenpinnan korkeusero on kirjattava kartoituksen työkertomukseen. Kun myöhemmin mahdollisesti määritetään kiintopisteen tarkka korkeus, voidaan selvittää myös rantakaavan pohjakartassa käytetty vedenpinnan korkeus.

Kartoituksen perustuessa aiempaan, esim. peruskartoitusta varten suoritettuun ilmakuvaukseen, korkeusjärjestelmä on useimmiten likimääräinen eikä vedenpinnan korkeutta voida kiinnittää edes likimääräiseltä korkeudelta tunnettuun kiintopisteeseen.

Rantaviivakuvaus on luonnollisesti ilmakuvauksen tai maastokartoituksen ajankohdan mukainen.

### Väylärakennustyössä käytettävät kartat (TVL)

Väylärakennustöissä käytetään yleensä suunnitelmakarttana 1:1 000 luotaukarta, jossa kuvataan kaikuluotauksen ja harauksen tulokset. Peruskartta on käyttökelpoinen suunnitelman yleiskartta. Suunnitelmasta riippuen pohjana käytetään sekä 1:10 000 että 1:20 000 peruskarttaa.

Vesialueilla suunnittelun kannalta tärkeänä pidettävää tietoa ovat syvyyskäyrät.

Peruskartan rantaviivakuvauksella ei ole yleensä merkitystä, lukuunottamatta imuruoppausallasvaihtoehtojen tutkimista.

Kanavalinjausten yleissuunnittelussa käyttökelpoista tietoa ovat vedenkorkeusluvut. Korkeuslukuja pitäisi olla virtapaikoissa tiheässä ja niiden olisi ehdottomasti kuvattava samanhetkistä virtaama- ja vedenkorkeustilannetta.

## Tiluskartta

Maanmittaustoimituksessa laadittavaa karttaa kutsutaan tiluskartaksi tai toimituskartaksi. Tiluskartta on siten maanmittaustoimituksessa valmistettu oikeusvoimainen asiakirja. Kartan tietosisältö voi vaihdella, mutta toimituslajista riippumatta kartan tärkeimpänä tietosisältönä voidaan pitää kartassa kuvattujen kiinteistöjen ja muiden maarekisteriyksiköiden ulottuvuuden kuvaamista.

Tiluskartassa kuvataan myös alueiden käyttö, jolloin maa-alueet luokitellaan maankäyttölajeihin:

viljelty maa,  
metsämaa,  
kitu- ja joutomaa sekä  
erityismaa.

Tarvittaessa käytetään tiluslaji tai -tyyppiluokittelua. Vesialueita ei yleensä luokitella alalajeihin.

Vesialueiksi luokitellaan vesilaissa tarkoitetut vesistöt. Tiluskartassa vesialueita eivät ole valtaojat eivätkä teko-lammikot, jotka kuuluvat maankäyttölajiin kitu- ja joutomaa.

Ohjeissa ei ole määrätty, minkä vedenkorkeuden mukaan vesialue määräytyy. Koska tiluskartoituksen maastotyöt tehdään yleensä kesäaikana yleisesti lienee käytössä kartoitushetken vedenkorkeuden mukaisena rantaviivan kartoittaminen ellei se poikkea huomattavasti kesän keskiveden rantaviivasta. Niissä vesistöissä, joista on olemassa vedenkorkeustietoja, käytettäneen myös keskivettä vastaavaa rantaviivaa.

Tiluskartassa on rantaviivan kuvaaminen erityisen tärkeää, koska tilaan yleensä ei kuulu sen kohdalla oleva vesialue.

Jaettaessa ja lunastettaessa vesijättöjä (yleensä vesijätön kohdalla olevaan tilaan) on luonnollisesti selvitettävä vesijätön ulottuvuus aiempien tiluskarttojen, maastossa havaittavien entisen rannan merkkien ja tarvittaessa vaaituksen tai muun korkeuskartoituksen avulla.

Voimassa olevien ohjeiden mukaan tiluskartassa on esitettävä kiinteistörajakuvaus sulkeutuvana. Vanhoissa tiluskartoissa saattaa tässä suhteessa olla puutteellisuuksia: kiinteistöraja voitu jättää kuvaamatta sen yhtyessä rantaviivaan. Lisäksi aiemmin rajakuvauksesta "selvennettiin" punaisella viivalla, joka nyt sotkee kopiesa näkyvää rajaviivaa.



## Rekisterikartta

Maanmittauskonttorissa pidetään maarekisteriin liittyvää rekisterikarttaa, jonka päätarkoituksena on kuvata kiinteistöjaotusta. Rekisterikartan pohjana on yleensä 1:10 000 peruskartan pohjakuvioelementti. Kaava-alueilla pohjana voidaan käyttää kaavan pohjakarttaa. Vesialueet ovat rekisterikartassa kuvattuina luonnollisesti käytetyn pohjakartan mukaisina.

Rekisterikartta ei ole virallinen kartta. Pyrkimyksenä on rekisterikartan tietosisällön tarkentaminen, jolloin tavoitteena on tuottaa kiinteistörajoja täsmällisesti kuvaava kartasto (katasterikartta).

# Kaavojen pohjakarttojen

## KUVAUSTEKNILLISET OHJEET

1:500 ... 1:2000

Hyväksytty sisäasiainministeriössä 25. 10. 1960 kaa-  
voitusmittauksista ja kaavojen pohjakartoista 4. 2. 60  
annetun asetuksen (N:o 91/60) 46 §:n nojalla

### 3. VEDET

Vesialueiksi kuvataan kaikki ne alueet, jotka ovat veden peittämiä keskivedenkorkeuden (MW) vallitessa. Rantaviiva kuvataan siis keskivedenkorkeuden mukaisesti.

Epämääräisen rantaviivan merkkiä käytetään osoittamaan rantaviivan arvioitua sijaintia sellaisilla laakeilla ja alavilla rannoilla, missä rantaviivaa on vaikea määrittää 5 metriä suuremmalla tarkkuudella.

Tulva- tai padotusalueeksi kuvataan sellainen maa-alue, joka on huomattavan osan vuodesta tai usein toistuvasti veden peittämä. Vuodenajoista johtuvien tulvien lyhytaikaisesti peittämiä alueita ei merkitä tulva-alueina karttaan. Tulva- ja padotusalueet rajoitetaan harvalla pisteviivalla. Mainittujen alueiden maapohjan laatu ja kasvipeite osoitetaan tavalliseen tapaan.

Vedenpinnan korkeusluvut merkitään korkeuskäyräpiirrokseen määritystä vastaavalla, yleensä 0,1 metrin tarkkuudella. Ne sijoitetaan yleensä vesistön nimen alapuolelle. Keskivedenkorkeuden lisäksi merkitään säännöstellyn vedenpinnan sallitut ääriarvot 0,01 metrin tarkkuudella sulkeissa, esim. (98,75 - 99,43), keskivedenkorkeutta ilmaisevan korkeusluvun alle. Koskiin merkitään vedenpinnan korkeus sekä kosken ylä- että alapuolelle. Korkeusluvun ilmaisevan korkeuden tarkka paikka voidaan kapeissa vesistöissä osoittaa pisteellä. Vedenpinnan korkeusluvut tekstataan takaviistoilla numeroilla.

Milloin aineistoa on saatavissa, voidaan korkeuskäyräpiirrokseen merkitä vesialueille 3, 6 ja 10 metrin syvyyskäyrät keskivedenpinnasta laskettuina. Tarvittaessa voidaan käyttää tiheämpääkin syvyyskäyräesitystä.

Syvyysuhteiden esitystä voidaan täydentää merkitsemällä karttaan syvyysarvoja (esim. maksimisyyvyksiä), jotka tekstataan etuviistoilla numeroilla.

Matalikoiksi kuvataan erityisten syiden vaatiessa vesialueet, joissa veden syvyys on ympäristöään huomattavasti pienempi ja yleensä alle yhden metrin. Milloin matalikko tulee kuvatuksi kaislikon merkillä, ei sen ääriviivaa yleensä merkitä karttaan.

Kaislikoiksi kuvataan vesialueet, joilla kasvillisuus ulottuu vedenpinnan yläpuolelle. Poikkeustapauksissa voi-

daan kaislikon merkkiä käyttää myös kuvaamaan korkeaa järviruokoa tai -kaislaa kasvavia maa-alueita.

Maatuvat vesialueet kuvataan käyttämällä kaislikkomerkkien yhteydessä soistuvan maan viivoitusta. Pitemmälle kehittyntä maatumisastetta kuvataan käyttämällä suoviivoitusta.

Vesialueilla olevat kivet kuvataan merenkulkuviranomaisten antamien tietojen ja luokituksen perusteella siten, että eri merkeillä erotetaan toisistaan keskivedenpinnan yläpuolelle vähintään 30 cm kohoavat vedenpäälliset kivet, keskivedenpinnassa olevat ( $\pm 30$  cm) ja vedenalaiset kivet. Merenkulkuviranomaisten aineiston puuttuessa pyritään kivet kuvaamaan samojen luokitusperusteiden mukaan. Kiviryhmät kuvataan kivikon merkillä kuten maa-alueillakin. Kivikon pintamerkintää voidaan kuvattavan kiviryhmän tiheydestä riippuen käyttää joko samassa tiheydessä kuin maa-alueilla tai jonkin verran harvennettuna. Isot kivet merkitään vesialueillakin ison kiven merkillä, jolleivät ne ole niin suuria, että ne on kuvattavissa saarina rantaviivaa ja kalliokuvausta käyttäen.

Virtaavien vesien rantaviivaksi kuvataan yleensä keskivedenkorkeuden mukainen rantaviiva. Milloin tekouomissa ei pieniä luiskia erikseen kuvata, piirretään rantaviivat luiskien yläreunoja seuraten. - Milloin rantaviiva joudutaan poikkeustapauksessa piirtämään ilmakehuvaushetkellä vallinneen vedenkorkeuden mukaisesti, on se kartassa ilmoitettava.

Joet, joiden leveys on yli 5 metriä, kuvataan mittakaavan mukaisina ehjällä leveällä rantaviivalla ja varustetaan viivojen väliin riittävän tiheään asetetuilla, virtaamissuuntaa osoittavilla nuolilla.

Purot tai ojat, joiden leveys on 5 ... 2 metriä, kuvataan mittakaavan mukaisina ehjällä kapealla rantaviivalla. Virtaamissuuntanuoli sijoitetaan uoman leveydestä riippuen joko viivojen väliin tai niiden ulkopuolelle.

Purot tai ojat, joiden leveys on alle 2 metriä, kuvataan yhdellä ehjällä kapealla viivalla. Selvästi näkyvien purojen tai ojien sijainniltaan epämääräiset kohdat samoin kuin niiden kulku maanalaisena osoitetaan aaltomaisella katkoviivalla.

Salaojista pyritään yleensä kuvaamaan ainakin kokoojasalaojat. Muut salaojat kuvataan joko salaojan merkillä tai salaojaston likimääräistä suuntaa osoittavalla erikoismerkillä.

Kosket kuvataan siten, että koskimerkin poikkiviiva sijoitetaan kosken niskakohtaan. Pitkissä koskissa jatketaan merkintää koskimerkin aaltoviivoilla (ilman poikkiviivaa).

Padot ja kalapadot kuvataan merkkienselityksen mukaisesti.

Lähteet kuvataan yleensä omalla merkillään ja varustetaan lyhennyksellä (Lä). Lähteestä poistuvan veden virtaamissuunta osoitetaan lyhyellä nuolella. Suurehkot lähteet kuvataan mittakaavan mukaisesti ja varustetaan joko nimellä tai lyhennyksellä.

Rakennetut ja kartoitushetkellä käyttökuntoiset kaivot kuvataan merkkienselityksen mukaisesti.

## 3. VEDET

1:500

1:2000

Rantaviiva, kaislikko ja tulva- tai padotusalueen raja			Tulva- ja padotusalueilla käytetään tarpeen vaatiessa selventävää tekstiä
Epämääräinen rantaviiva ja maatuva vesialue			Maatuvalla vesialueella voidaan soistuvan maan ja suon viivaryhmiä käyttää tiheämmässä kuin maa-alueilla
Kiviä — vedenpäällinen — keskiveden pinnassa oleva — vedenalainen Vedenpinnan korkeusluku Matalikkoja Kiviryhmiä ja iso kivi			
Syvyysskäyriä ja syvyyssarvoja			
Joki, leveys yli 5 metriä  Puro, oja tai avoviemäri leveys 5...2 metriä  Puro, oja tai avoviemäri leveys alle 2 metriä			
Sijainniltaan epämääräinen puro tai oja			
Koski, pato ja kalapato Lähteitä ja kaivo			Patojen kuvaus pohjapiirroksen mukainen
Salaoja Salaojaston likimääräinen suunta			

## 5.12 Vesiliikenneväylät

Vesiliikenneväylistä kuvataan tarvittaessa laivaväylät, vakinaiset paikalliset vesitieteytydet sekä eräissä tapauksissa veneväylät.

Laivaväylät niihin liittyvine teknillisine rakenteineen ja laitteineen merkitään merenkulkuviranomaisten antamien tietojen perusteella. Ehjällä kapealla viivalla kuvattavaan varsinaiseen väylään liittyen osoitetaan väylämerkit, purjehdusmerkit, kulkusyvyyt ja ankkurointipaikat.

Karttaan merkittävät väylämerkit ovat: meri- ja sisävesiviitat, poijut (valopoiju, poiju), kummelit, linjamerkit sekä loistot. Väylämerkit kuvataan omilla merkeillään, joiden kantaviivan keskipiste osoittaa väylämerkin sijainnin. Katkoviivalla kuvattavat johtolinjat merkitään linjamerkkien ja linjoja osoittavien loistojen yhteyteen.

Karttaan merkittävät purjehdusmerkit ovat: majakat, tunnusmajakat ja radiomajakat. Ne kuvataan rakennuksina ja varustetaan selventävällä tekstillä.

Väylän kulkusyvyys merkitään desimetrin tarkkuudella merkkienselityksen osoittamalla tavalla. Ankkurointipaikat merkitään merenkulkuviranomaisten antamien tietojen perusteella.

Vakinaiset paikalliset vesitieteytydet, esim. asutuskeskusten lähellä oleviin saariin, kuvataan kapealla katkoviivalla. Samaa merkkiä käytetään kuvaamaan veneväylää sellaisissa paikoissa, missä pääsy on mahdollista vain tietystä kohdasta.

Kanavien sulut kuvataan merkkienselityksen osoittamalla tavalla. Kanavat varustetaan tekstillä, esim. Kaivannon kanava.

Uittoruuhet kuvataan omalla merkillään ja varustetaan tilan salliessa tekstillä tai lyhennyksellä.

Laitureita kuvattaessa erotetaan toisistaan kevyt- ja vankkarakenteiset merkkienselityksen mukaisesti. Aallonmurtajat kuvataan pohjapiirroksensa mukaisesti.

Vesiliikennettä varten tarvittavista edellä mainitsemattomista maalle rakennetuista laitteista kuvataan rakennukset pohjapiirroksensa mukaisesti ja varustetaan tekstillä, esim. Luotsiasema, Tulliasema. Satamien liikkuvaa lastauskustoa ei merkitä, mutta sen raiteet tai tarpeen vaatiessa kiskot kuvataan kenttäradan merkillä, milloin tila sallii.

5.12 Vesiliikenneväylät

1:500

1:2000

<p>Loisto</p> <p>Laivaväylä ja sen kulkusyvyys</p> <p>Linjamerkit ja johtolinja</p> <p>Ankkurointipaikka</p> <p>Linjaloisto ja johtolinja</p>			<p>Vesiliikenneväyliin liittyvien merkien sijainti on merkin kantaviivan keskipiste, ankkurointipaikan merkkiä ja majakoita lukuunottamatta.</p>
<p>Meriviitat: pohjois-, etelä-, itä- ja länsiviitta, ristiviitta</p>			
<p>Sisävesiviitat: punainen, musta-valkea, ristiviitta</p>			
<p>Valopoiju, poiju, kummeli</p>			
<p>Majakka, tunnusmajakka, radiomajakka</p>			
<p>Paikallinen vesitieyhteys tai veneväylä</p>			
<p>Kanavan sulku</p>			
<p>Uittoruuhi</p>			
<p>Laitureita, vankka- ja kevytrakenteisia</p>			<p>Laiturin maanpuoleinen reuna ja rantaviivan kulku laiturin alla voidaan osoittaa katkoviivalla</p>

# Kaavojen pohjakarttojen

## KUVAUSTEKNILLISET OHJEET

1:4000 1:5000

Hyväksytty sisäasiainministeriössä 25. 10. 1960 kaa-  
voitusmittauksista ja kaavojen pohjakartoista 4. 2. 60  
annetun asetuksen (N:o 91/60) 46 §:n nojalla

### 3. VEDET

Vesialueiksi kuvataan kaikki ne alueet, jotka ovat veden peittämää keskivedenkorkeuden (MW) vallitessa. Rantaviiva kuvataan siis keskivedenkorkeuden mukaisesti.

Epämääräisen rantaviivan merkkiä käytetään osoittamaan rantaviivan arvioitua sijaintia sellaisilla laakeilla ja alavilla rannoilla, missä rantaviivaa on vaikea määrittää 5 metriä suuremmalla tarkkuudella.

Tulva- tai padotusalueeksi kuvataan sellainen maa-alue, joka on huomattavan osan vuodesta tai usein toistuvasti veden peittämä. Vuodenajoista johtuvien tulvien lyhytaikaisesti peittämää aluetta ei merkitä tulva-alueina karttaan. Tulva- ja padotusalueet rajoitetaan harvalla pisteviivalla. Mainittujen alueiden maapohjan laatu ja kasvipeite osoitetaan tavalliseen tapaan.

Vedenpinnan korkeusluvut merkitään kartan pohjapiirrokseen määritystä vastaavalla, yleensä 0,1 metrin tarkkuudella. Ne sijoitetaan yleensä vesistön nimen alapuolelle. Keskivedenkorkeuden lisäksi merkitään säännöstellyn vedenpinnan sallitut ääriarvot 0,01 metrin tarkkuudella sulkeissa, esim. (98,75 - 99,43), keskivedenkorkeutta ilmaisevan korkeusluvun alle. Koskiin merkitään vedenpinnan korkeus sekä kosken ylä- että alapuolelle. Korkeusluvun ilmaisevan korkeuden tarkka paikka voidaan kapeissa vesistöissä osoittaa pisteellä. Vedenpinnan korkeusluvut tekstataan takaviistoilla numeroilla.

Milloin merenkulkuviranomaisilta on saatavissa aineistoa, voidaan korkeuskäyräpiirrokseen merkitä vesialueille 3, 6 ja 10 metrin syvyys käyrät keskivedenpinnasta laskettuina.

Syvyysuhteiden esitystä voidaan täydentää merkitsemällä karttaan syvyysarvoja (esim. maksimisyyvyksiä), jotka tekstataan etuviistoilla numeroilla.

Matalikoiksi kuvataan erityisten syiden vaatiessa vesialueet, joissa veden syvyys on ympäristöään huomattavasti pienempi ja yleensä alle yhden metrin. Milloin matalikko tulee kuvatuksi kaislikon merkillä, ei sen äärioviivaa yleensä merkitä karttaan.

Kaislikoiksi kuvataan vesialueet, joilla kasvillisuus ulottuu vedenpinnan yläpuolelle. Poikkeustapauksissa voidaan kaislikon merkkiä käyttää myös kuvaamaan korkeaa järviruokoa tai -kaislaa kasvavia maa-alueita.

Maatuvat vesialueet kuvataan käyttämällä kaislikkomerkkien yhteydessä soistuvan maan viivoitusta. Pitemmälle kehittyneitä maatumisastetta kuvataan käyttämällä suoviivoitusta.

Vesialueilla olevat kivet kuvataan merenkulkuviranomaisten antamien tietojen ja luokituksen perusteella siten, että eri merkeillä erotetaan toisistaan keskivedenpinnan yläpuolelle vähintään 30 cm kohoavat vedenpälliset kivet, keskivedenpinnassa olevat ( $\pm 30$  cm) ja vedenalaiset kivet. Merenkulkuviranomaisten aineiston puuttuessa pyritään kivet kuvaamaan samojen luokitusperusteiden mukaan. Kiviryhmät kuvataan kivikon merkillä kuten maa-alueillakin. Kivikon pintamerkintää voidaan kuvattavan kiviryhmän tiheydestä riippuen käyttää joko samassa tiheydessä kuin maa-alueilla tai jonkin verran harvennettuna. Isot kivet merkitään vesialueillakin ison kiven merkillä, jolleivät ne ole niin suuria, että ne on kuvattavissa saarina rantaviivaa ja kalliokuvausta käyttäen.

Virtaavien vesien rantaviivaksi kuvataan yleensä keskivedenkorkeuden mukainen rantaviiva. Milloin tekouomissa ei pieniä luiskia erikseen kuvata, piirretään rantaviivat luiskien yläreunoja seuraten.

Joet, joiden leveys on yli 20 metriä, kuvataan mittakaavan mukaisina ehjällä 0,3 mm rantaviivalla ja varustetaan viivojen väliin riittävän tiheään asetetuilla, virtaamissuuntaa osoittavilla nuolilla.

Joet, purot tai ojat, joiden leveys on 20 ... 2 metriä, kuvataan mittakaavan mukaisina ehjällä 0,16 mm rantaviivalla. Virtaamissuuntanuoli sijoitetaan uoman leveydestä riippuen joko viivojen väliin tai niiden ulkopuolelle.

Purot tai ojat, joiden leveys on alle 2 metriä, kuvataan yhdellä ehjällä 0,16 mm viivalla. Selvästi näkyvien purojen tai ojien sijainniltaan epämääräiset kohdat samoin kuin niiden kulku maanalaisena osoitetaan aaltomaisella katkoviivalla. Metsäalueilla kuvataan kaikki avo-ojitukset, mutta peltoalueilla yleensä vain kokoojaojat.

Salaojista pyritään yleensä kuvaamaan ainakin kokoojasalaojat. Muut salaojat kuvataan joko salaojan merkillä tai salaojaston likimääräistä suuntaa osoittavalla erikoismerkillä.

Kosket kuvataan siten, että koskimerkin-poikkiviiva sijoitetaan kosken niskakohtaan. Pitkissä koskissa jatketaan merkintää koskimerkin aaltoviivoilla (ilman poikkiviivaa).

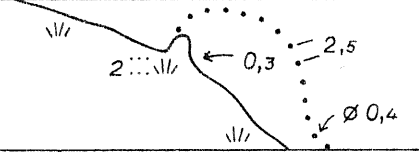
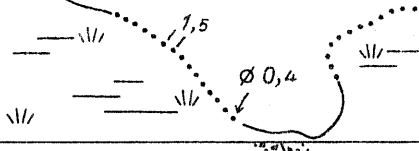

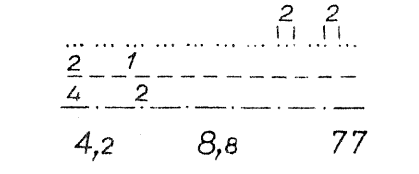
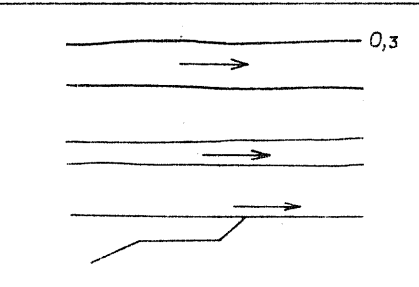
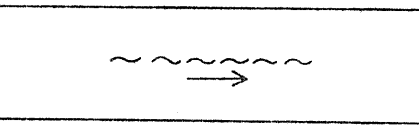
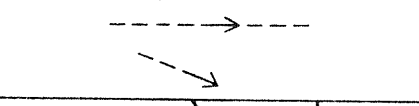
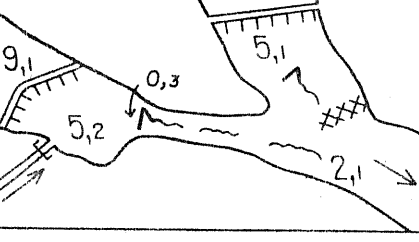
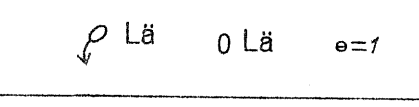
Padot ja kalapadot kuvataan merkkienselityksen mukaisesti.

Lähteet kuvataan yleensä omalla merkillään ja varustetaan lyhennyksellä (Lä). Lähteestä poistuvan veden virtaamissuunta osoitetaan lyhyellä nuolella. Suurehkot lähteet kuvataan mittakaavan mukaisesti ja varustetaan nimellä tai lyhennyksellä.

..akennetut ja kartoitushetkellä käyttökuntoiset kaivot kuvataan merkkienselityksen mukaisesti.



## 3. VEDET

Rantaviiva, kaislikko ja tulva- tai padotusalueen raja		Tulva- ja padotusalueilla käytetään tarpeen vaatiessa selventävää tekstiä
Epämääräinen rantaviiva ja maatuva vesialue		Soistuvan maan ja suon viivaryhmiä voidaan käyttää tiheämmässä kuin maa-alueilla
Kiviä — vedenpäällinen — keskiveden pinnassa oleva — vedenalainen Vedenpinnan korkeusluku Matalikkoja ja saaria Kiviryhmiä ja iso kivi		Kalliomerkinrnan rajoittuessa ehjään viivaan ei pisteviivaa erikseen merkitä
Syvyyskäyrä, 3 metrin » 6 » » 10 » Syvyysarvoja		
Joki, leveys yli 20 metriä Joki, puro, oja tai avoviemäri leveys 20...2 metriä Puro, oja tai avoviemäri leveys alle 2 metriä		
Sijainniltaan epämääräinen puro tai oja		
Salaoja Salaojaston likimääräinen suunta		
Koski, patoja ja kalapato		Ajoneuvoilla ajettavan padon kohdalta katkaistaan rantaviiva
Lähteitä ja kaivo		

## 5.12 Vesiliikenneväylät

Vesiliikenneväylistä kuvataan tarvittaessa laivaväylät, vakinaiset paikalliset vesitieyhteydet sekä eräissä tapauksissa veneväylät.

Laivaväylät niihin liittyvine teknillisine rakenteineen ja laitteineen merkitään merenkulkuviranomaisten antamien tietojen perusteella. Ehjällä kapealla viivalla kuvattavaan varsinaiseen väylään liittyen osoitetaan väylämerkit, purjehdusmerkit, kulkusyvyyys ja ankkurointipaikat.

Karttaan merkittävät väylämerkit ovat: meri- ja sisävesiviitat, poijut (valopoiju, poiju), kummelit, linjamerkit sekä loistot. Katkoviivalla kuvattavat johtolinjat merkitään linjamerkkien ja linjoja osoittavien loistojen yhteyteen.

Karttaan merkittävät purjehdusmerkit ovat: majakat, tunnusmajakat ja radiomajakat.

Väylä- ja purjehdusmerkkien tarkkaa paikkaa osoittaa merkin kantaviivan keskipiste.

Väylän kulkusyvyyys merkitään desimetrin tarkkuudella merkkienselityksen osoittamalla tavalla. Ankkurointipaikat merkitään merenkulkuviranomaisten antamien tietojen perusteella.

Vakinaiset paikalliset vesitieyhteydet, esim. asutuskeskusten lähellä oleviin saariin, kuvataan kapealla katkoviivalla. Samaa merkkiä käytetään kuvaamaan veneväylää sellaisissa paikoissa, missä pääsy on mahdollista vain tietystä kohdasta.

Kanavien sulut kuvataan merkkienselityksen osoittamalla tavalla. Kanavat varustetaan tekstillä, esim. Kaivannon kanava.

Uittoruuhet kuvataan omalla merkillään ja varustetaan tilan salliessa tekstillä tai lyhennyksellä.

Laitureita kuvattaessa erotetaan toisistaan kevyt- ja vankkarakenteiset merkkienselityksen mukaisesti. Aallonmurtajat kuvataan omalla merkillään. Rantaviiva katkaistaan laiturin tai aallonmurtaajan kohdalta, milloin niille voidaan ajaa ajoneuvoilla.

Vesiliikennettä varten tarvittavista edellä mainitsemattomista maalle rakennetuista laitteista kuvataan rakennukset pohjapiirroksensa mukaisesti ja varustetaan tekstillä, esim. Luotsiasema, Tulliasema. Satamien liikkuvaa lastauskalustoa ei merkitä, mutta sen raiteet tai tarpeen vaatiessa kiskot kuvataan kenttäradan merkillä, milloin tila sallii.

## 5.12 Vesiliikenneväylät

Loisto Laivaväylä ja sen kulku- syvyys Linjamerkit ja johtolinja Ankkurointipaikka Linjaloisto ja johtolinja		Vesiliikenneväyläin liittyvien merk- kien sijainti on merkin kantaviivan keskipiste, ankkurointipaikan merkkiä lukuunottamatta
Meriviitat: pohjois-, etelä-, itä- ja länsiviitta, ristiviitta		
Sisävesiviitat: punainen, musta-valkea, ristiviitta		
Valopoiju, poiju, kummeli		
Majakka, tunnusmajakka, radiomajakka		
Paikallinen vesitieyhteys tai veneväylä		
Kanavan sulku		
Uittoruuhi		
Kevyt- ja vankka- rakenteisia laitureita, aallonmurtaja		

# Kaavojen pohjakarttojen Kuvausteknilliset ohjeet

1:10000 1:20000

Hyväksytty sisäasiainministeriössä 25. 10. 1960 kaa-  
voitusmittauksista ja kaavojen pohjakartoista 4. 2. 60  
annetun asetuksen (N:o 91/60) 46 §:n nojalla

## 3. VEDET

Vesialueiksi kuvataan kaikki ne alueet, jotka ovat veden peittämät keskivedenkorkeuden (MW) vallitessa. Rantaviiva kuvataan siis keskivedenkorkeuden mukaisesti. Kaikki vesialueet varustetaan painetuissa (1:20 000) kartoissa sinisellä vesistövärillä.

Epämääräisen rantaviivan merkkiä käytetään osoittamaan rantaviivan arvioitua sijaintia sellaisilla laakeilla ja alavilla rannoilla, missä rantaviivaa on vaikea määrittää 10 metrin suuremmalla tarkkuudella.

Tulva- tai padotusalueeksi kuvataan sellainen maa-alue, joka on huomattavan osan vuodesta tai usein toistuvasti veden peittämä. Vuodenajoista johtuvien tulvien lyhytaikaisesti peittämät alueita ei merkitä tulva-alueina karttaan. Tulva- ja padotusalueet rajoitetaan harvalla pisteviivalla. Ne varustetaan painoasuisissa (1:20 000) kartoissa sinisellä viivarasterilla. Mainittujen alueiden maapohjan laatu ja kasvipeite osoitetaan tavalliseen tapaan.

Vedenpinnan korkeusluvut merkitään kartan pohjapiirrokseen määritystä vastaavalla, yleensä 0,1 metrin tarkkuudella. Ne sijoitetaan yleensä vesistön nimen alapuolelle. Keskivedenkorkeuden lisäksi merkitään säännöstellyn vedenpinnan sallitut ääriarvot 0,01 metrin tarkkuudella sulkeissa, esim. (98,75 - 99,43), keskivedenkorkeutta ilmaisevan korkeusluvun alle. Koskiin merkitään vedenpinnan korkeus sekä kosken ylä- että alapuolelle. Korkeusluvun ilmaisevan korkeuden tarkka paikka voidaan kapeissa vesistöissä osoittaa pisteellä. Vedenpinnan korkeusluvut tekstataan rantaviistoilla numeroilla.

Milloin merenkulkuviranomaisilta on saatavissa aineistoa, voidaan korkeuskäyräpiirrokseen merkitä vesialueille 3, 6 ja 10 metrin syvyyskäyrät keskivedenpinnasta laskettuina.

Syvyysuhteiden esitystä voidaan täydentää merkitsemällä karttaan syvyysarvoja (esim. maksimisyyvyksiä), jotka tekstataan etuviistoilla numeroilla.

Matalikoiksi kuvataan erityisten syiden vaatiessa vesialueet, joissa veden syvyys on ympäristöään huomattavasti pienempi ja yleensä alle yhden metrin. Milloin matalikko tulee kuvatuksi kaislikon merkillä, ei sen ääriviivaa yleensä merkitä karttaan.

Kaislikoiksi kuvataan vesialueet, joilla kasvillisuus ulottuu vedenpinnan yläpuolelle. Poikkeustapauksissa voidaan kaislikon merkkiä käyttää myös kuvaamaan korkeaa järviruokoa tai -kaislaa kasvavia maa-alueita.

Maatuvat vesialueet kuvataan käyttämällä kaislikkomerkkien yhteydessä soistuvan maan viivoitusta. Pitämälle kehittynyttä maatumisastetta kuvataan käyttämällä suoviiivoitusta.

Vesialueilla olevat kivet kuvataan merenkulkuviranomaisten antamien tietojen ja luokituksen perusteella siten, että eri merkeillä erotetaan toisistaan keskivedenpinnan yläpuolelle vähintään 30 cm kohoavat vedenpäälliset kivet, keskivedenpinnassa olevat ( $\pm 30$  cm) ja vedenalaiset kivet. Merenkulkuviranomaisten aineiston puuttuessa pyritään kivet kuvaamaan samojen luokitusperusteiden mukaan. Kiviryhmät kuvataan kivikon merkillä kuten maa-alueillakin. Kivikon pintamerkintää voidaan kuvattavan kiviryhmän tiheydestä riippuen käyttää joko samassa tiheydessä kuin maa-alueilla tai jonkin verran harvennettuna. Isot kivet merkitään vesialueillakin ison kiven merkillä, jolleivät ne ole niin suuria, että ne on kuvattavissa saarina rantaviivaa ja kalliokuvausta käyttäen. Isen kiven merkin päälle tulee painetuissa (1:20 000) kartoissa vesistöväri.

Virtaavien vesien rantaviivaksi kuvataan yleensä keskivedenkorkeuden mukainen rantaviiva. Milloin tekouomissa ei pieniä luiskia erikseen kuvata, piirretään rantaviivat luiskien yläreunoja seuraten.

Joet, joiden leveys on yli 20 metriä, kuvataan mittakaavan mukaisina ehjällä 0,4 mm rantaviivalla ja varustetaan viivojen väliin riittävän tiheään asetetuilla, virtaamissuuntaa osoittavilla nuolilla.

Joet, joiden leveys on 20 ... 5 metriä, kuvataan mittakaavan mukaisina ehjällä 0,2 mm rantaviivalla. Virtaamissuuntanuoli sijoitetaan uoman leveydestä riippuen joko viivojen väliin tai niiden ulkopuolelle.

Purot tai ojat, joiden leveys on 5 ... 2 metriä, kuvataan yhdellä ehjällä 0,4 mm viivalla.

Purot tai ojat, joiden leveys on alle 2 metriä, kuvataan yhdellä ehjällä 0,2 mm viivalla. Selvästi näkyvien purojen ja ojien sijainniltaan epämuodolliset kohdat samoin kuin niiden kulku maanalaisena osoitetaan aaltomaisella katkoviivalla. Metsäalueilla kuvataan kaikki avo-ojitukset, mutta peltoalueilla yleensä vain kokooajajat.

Salaojista voidaan tarpeen vaatiessa kuvata ns. kokoojasalaojat omalla merkillään, mm. vedenkulun jatkuvuuden osoittamiseksi.

Yhdellä viivalla piirrettävät purot ja ojat varustetaan painetuissa (1:20 000) kartoissa sinisellä vesistövärillä.

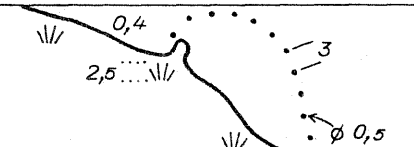

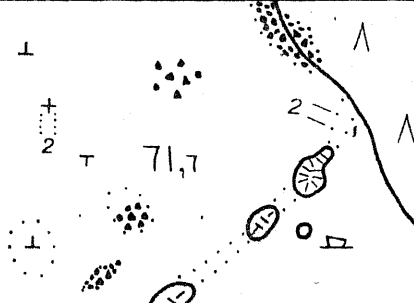
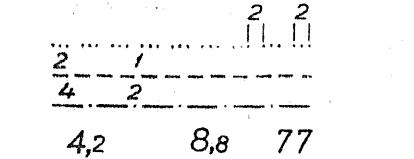
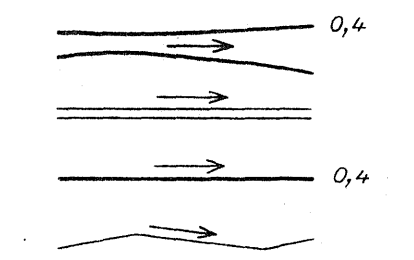
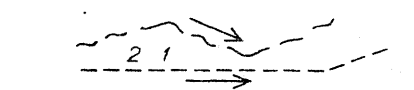
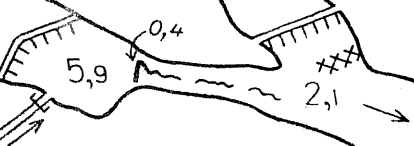
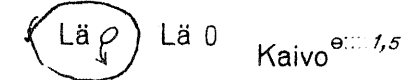
Kosket kuvataan siten, että koskimerkin poikkiviiva sijoitetaan kosken niskakohtaan. Pitkissä koskissa jatketaan merkintää koskimerkin aaltoviivoilla (ilman poikkiviivaa).

Padot ja kalapadot kuvataan merkkienselityksen mukaisesti.

Lähteet kuvataan omalla merkillään ja varustetaan lyhennyksellä (Lä). Lähteestä poistuvan veden virtaamissuunta osoitetaan lyhyellä nuolella. Lähteen merkki varustetaan painetuissa (1:20 000) kartoissa sinisellä vesistövärillä.

Kaivoja kuvataan vain poikkeustapauksissa ja varustetaan ne tällöin selventävällä tekstillä.

## 3. VEDET

Rantaviiva, kaislikko ja tulva- tai padotusalueen raja		
Epämääräinen rantaviiva ja maatuva vesialue		Viivat katketaan jonkin verran tiheämmin kuin soistuvan maan ja suon viivoituksissa.
Kiviä — vedenpäällinen — keskiveden pinnassa oleva — vedenalainen Vedenpinnan korkeusluku Matalikkoja ja saaria Kiviryhmiä ja iso kivi		
Syvyyskäyrä, 3 metrin » 6 » » 10 » Syvyysarvoja		
Joki, leveys yli 20 metriä Joki, leveys 20...5 metriä Puro, oja tai avoviemäri, leveys 5...2 metriä Puro, oja tai avoviemäri, leveys alle 2 metriä		
Sijainniltaan epämääräinen puro tai oja Salaoja		
Koski, patoja ja kalapato		Ajoneuvoilla ajettavan padon kohdalta katkaistaan rantaviiva
Lähtettä ja kaivo		

## 4. ASUTUS

## 5.12 Vesiliikenneväylät

Vesiliikenneväylästä kuvataan laivaväylät, vakinaiset paikalliset vesitieyhteydet sekä eräissä tapauksissa veneväylät.

Laivaväylät niihin liittyvine teknillisine rakenteineen ja laitteineen merkitään merenkulkuviranomaisten antamien tietojen perusteella. Ehjällä kapealla viivalla kuvattavaan varsinaiseen väylään liittyen osoitetaan väylämerkit, purjehdusmerkit, kulkusyvyydet ja ankkurointipaikat.

Karttaan merkittävät väylämerkit ovat: meri- ja sisävesiviitat, poijut (valopoiju, poiju), kummelit, linjamerkit sekä loistot. Katkoviivalla kuvattavat johtolinjat merkitään linjamerkkien ja linjoja osoittavien loistojen yhteyteen.

Karttaan merkittävät purjehdusmerkit ovat: majakat, tunnusmajakat ja radiomajakat.

Väylä- ja purjehdusmerkkien tarkkaa paikkaa osoittaa merkin kantaviivan keskipiste.

Väylän kulkusyvyys merkitään desimetrin tarkkuudella merkkienselityksen osoittamalla tavalla. Ankkurointipaikat merkitään merenkulkuviranomaisten antamien tietojen perusteella.

Vakinaiset paikalliset vesitieyhteydet, esim. asutuskeskusten lähellä oleviin saariin, kuvataan kapealla katkoviivalla. Samaa merkkiä käytetään kuvaamaan veneväylää sellaisissa paikoissa, missä pääsy on mahdollista vain tietyssä kohdasta.

Kanavien sulut kuvataan merkkienselityksen osoittamalla tavalla. Kanavat varustetaan tekstillä, esim. Kaivannon kanava.

Uittoruuhet kuvataan omalla merkillään ja varustetaan tilan salliessa tekstillä tai lyhennyksellä.

Laitureita kuvattaessa erotetaan toisistaan kevyt- ja vankkarakenteiset merkkienselityksen mukaisesti. Aallonmurtaajat kuvataan omalla merkillään. Rantaviiva katkaistaan laiturin tai aallonmurtaajan kohdalta, milloin niille voidaan ajaa ajoneuvoilla.

Vesiliikennettä varten tarvittavista edellä mainitsemattomista maalle rakennetuista laitteista kuvataan rakennukset pohjapiirroksensa mukaisesti ja varustetaan tekstillä, esim. Luotsiasema, Tulliasema. Satamien liikkuvaa lastauskalustoa ei merkitä, mutta sen raiteet kuvataan kenttäradan merkillä, milloin tila sallii.

## 5.12 Vesiliikenneväylät

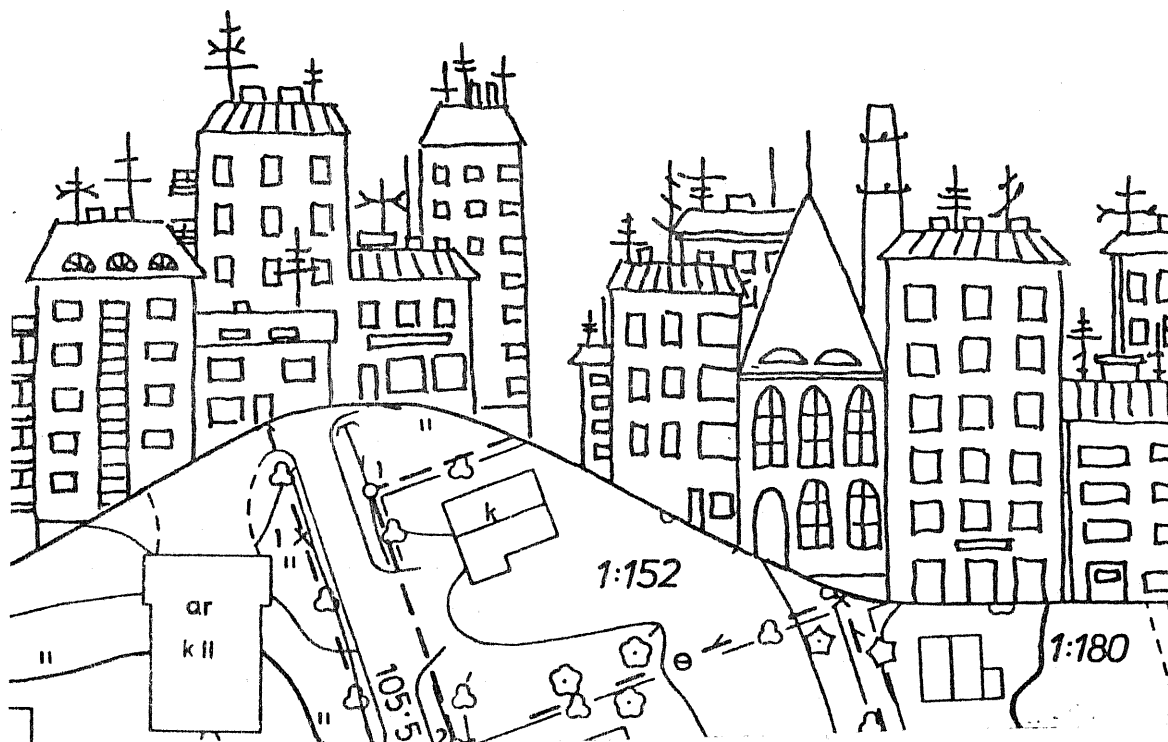
Loisto Laivaväylä ja sen kulku- syvyys Linjamerkit ja johtolinja Linjaloisto ja johtolinja Ankkurointipaikka		Vesiliikenneväyliin liittyvien merk- kien sijainti on merkin kantaviivan keskipiste, ankkurointipaikan merkkiä lukuunottamatta
Meriviivat: pohjois-, etelä-, itä- ja länsiviitta, ristiviitta		
Sisävesiviivat: punainen, musta-valkea, ristiviitta		
Valopoiju, poiju, kummeli		
Majakka, tunnusmajakka, radiomajakka		
Paikallinen vesitieyhteys tai veneväylä		
Kanavan sulku		
Uittoruuhi		
Kevyt- ja vankka- rakenteisia laitureita, aallonmurtaja		



# KAAVOJEN POHJAKARTTOJEN KUVAUSTEKNILLISET OHJEET

1:500 / 1:1000 / 1:2000

LUONNOS



## 2. VESIALUEET

Vesialueella tarkoitetaan aluetta, joka muutoin kuin tilapäisesti on veden peittämä.

### 2.1 Varsinaiset vesialueet.

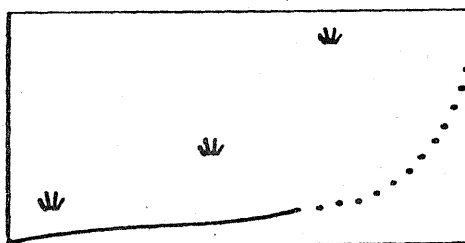
Varsinaisia vesialueita ovat meret, järvet, tekojärvet ja lammet.

Varsinaiset vesialueet rajataan rantaa osoittavalla viivalla.

R a n t a v i i v a kuvataan mikäli mahdollista pitkä-  
aikaisiin havaintoihin perustuvan keskiveden (MW) korkeuden  
mukaisesti. Järvissä, missä vedenkorkeutta säännöstellään, tai  
keskiveden korkeutta ei tunneta, rantaviiva kuvataan kesäajan  
(toukokuu - lokakuu) keskiveden korkeuden mukaisesti. Rantaviiva  
voidaan kuvata, mikäli vedenpinta ei huomattavasti poikkea kes-  
kiveden pinnasta, myös kuvaushetken vedenpinnan korkeuden mukaan  
(kts. kohta 3.3).

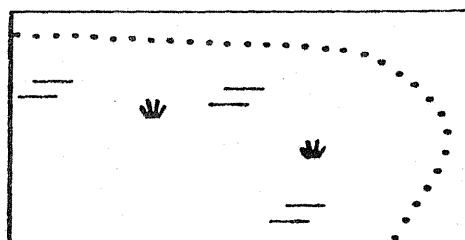
E p ä m ä ä r ä i n e n r a n t a v i i v a osoittaa ran-  
taviivan sijaintia sellaisilla rannoilla, missä rantaviiva on  
vaikea määrittää 5 metriä suuremmalla tarkkuudella. Epämääräi-  
nen rantaviiva kuvataan pisteviivalla.

Rantaviiva, epämää-  
räinen rantaviiva,  
kaislikko



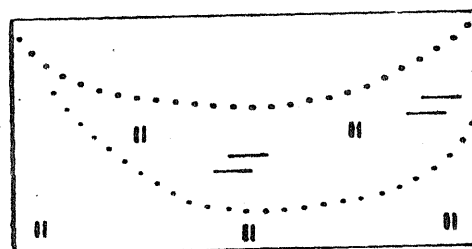
M a a t u v a v e s i a l u e on pohjamyötäisesti umpeu-  
tuva vesialue. Maatuva vesialue kuvataan käyttämällä kaislikko-  
merkkien yhteydessä soistuman viivoitusta.

Maatuva vesialue



Tulva-alue on maa-alue, joka on osan vuodesta tai usein toistuvasti veden peittämä. Tulva-alue rajataan pisteviivalla.

Tulva-alue

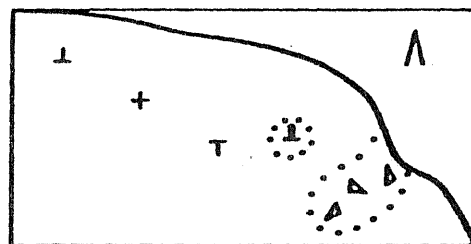


Vesialueilla olevat yksittäiset kivet kuvataan siten, että eri merkeillä erotetaan toisistaan vedenpäälliset, vedenpinnassa olevat ja lähelle vedenpintaa ulottuvat vedenalaiset kivet.

Kiviä

- vedenpäällinen
- vedenpinnassa oleva
- vedenalainen

Kivi muotonsa mukaan  
kuvattuna  
Kiviryhmä



## 2.2 Virtaavat vedet

Virtaavia vesiä ovat joet, purot, ojat ja lähteen.

Yli 5 metriä leveiden jokien rannat kuvataan yleensä keskiveden korkeuden mukaisesti (MW) ja varustetaan rantaviivojen väliin riittävän tiheään asetetuilla, virtaamissuuntaa osoittavilla nuolilla.

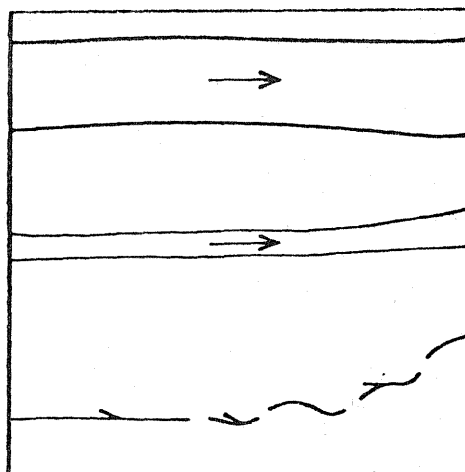
Purot ja ojat, joiden leveys mitattuna luiskan yläreunasta on 5 - 2 metriä, kuvataan mittakaavan mukaisesti. Virtaamisnuoli sijoitetaan uoman leveydestä riippuen joko viivojen väliin tai niiden ulkopuolelle.

Purot ja ojat, joiden leveys on alle 2 metriä, kuvataan yleensä yhdellä viivalla. Selvästi näkyvien purojen tai ojien sijainniltaan epämääräiset kohdat samoinkuin niiden kulku maanalaisena osoitetaan aaltomaisella katkoviivalla.

Joki, leveys yli 5 m

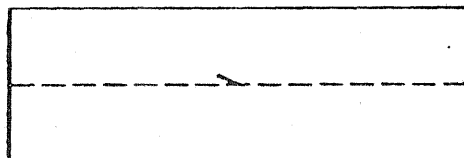
Puro tai oja, leveys  
5 - 2 metriä

Puro tai oja, leveys  
alle 2 metriä  
sijainniltaan epämääräinen puro tai oja



S a l a o j i s t a voidaan kuvata kokoojasalaojat vedenkulun jatkuvuuden osoittamiseksi.

Salaoja

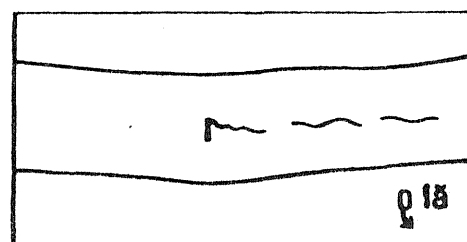


K o s k e t ja p u t o u k s e t kuvataan siten, että koskimerkin poikkiviiva sijoitetaan kosken tai putouksen niskakohtaan.

L ä h t e i n ä kuvataan paikat, missä pohjavesi luonnollista tietä pulppuaa maan pinnalle. Lähteestä poistuvan veden virtaamissuunta osoitetaan lyhyellä nuolella. Suurehkot lähteet kuvataan mittakaavan mukaisesti.

Koski

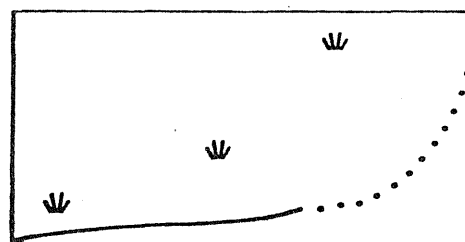
Lähde



### 2.3 Vesialueiden kasvillisuus

Vesialueiden kasvillisuudesta kuvataan k a i s l i k o t ja r u o h i k o t.

Kaislikko



## 3. KORKEUS- JA SYVYYSTIEDOT

### 3.1 Maanpinnan korkeustiedot



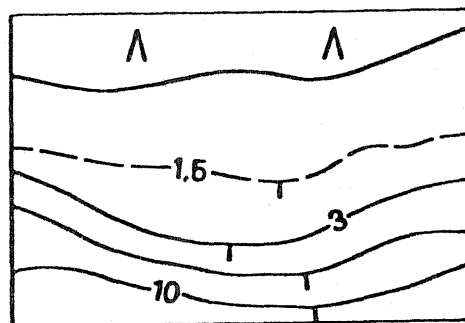
### 3.2 Vesialueiden syvyystiedot

Vesialueiden syvyyssuhteet voidaan kuvata, milloin aineistoa on saatavissa, syvyyssäyrillä, rinneviivoilla ja syvyyssluvuilla. Lähtötasona on yleensä kunkin altaan keskiveden mukainen pinta. Poikkeustapauksissa, kuten tekojärvissä, syvyystiedot voidaan esittää myös korkeuskäyrin.

Syvyyskäyrillä osoitetaan, mikäli se on aineiston perusteella mahdollista puolentoista, kolmen, kuuden ja kymmenen metrin syvyydet. Myös muita käyräviä voidaan käyttää.

Syvyyskäyrien syvyyksilukuja sijoitetaan käyrille noususuuntaan oikeinpäin ja niin tiheään, että tietyn syvyyskäyrän syvyysarvon toteaminen on vaivatonta. Kuvausten selventämiseksi syvyyskäyrät on varustettava riittävän tiheään piirretyillä kaltevuuden osoittavilla rinneviivoilla.

Syvyyskäyriä



Syvyysluvulla täydennetään tarvittaessa syvyys-suhteiden käyräkuvausta. Syvyysluvut merkitään yleensä alle 10 metrin syvyyksillä desimetrin ja yli 10 metrin syvyyksillä metrin tarkkuudella. Syvyysluku sijoitetaan siten, että sen kannan keskipiste osoittaa luotauskohdan.

### 3.3 Vedenpinnan korkeudet

Vedenpinta varustetaan rantaviivan määritystä vastaavalla vedenpinnan korkeusluvulla, yleensä 0,1 metrin tarkkuudella. Tämän lisäksi merkitään säännöstellyn vedenpinnan sallitut ääriarvot sulkeissa määritystä vastaavalla, yleensä 0,01 metrin tarkkuudella, vedenpinnan korkeusluvun alle.

Virtaavissa vesissä vedenpinnan korkeus esitetään tarvittaessa riittävän tiheään asetetuilla korkeusluvuilla. Korkeuden paikka esitetään korkeusluvun desimaalipisteellä, ellei tarve vaadi erillisen pisteen käyttöä.

## Jakolaki

JL 80 §. Jakotoimitus on perustettava selvään ja luotettavaan karttaan. Jollei tällaista karttaa ole eikä entistä karttaa saada täydentämällä luotettavaksi, on tilukset uudelleen kartoitettava.

Toimituskartta  
Tiluskartta

JL 89 §. (30.12.1961/594) Jollei jaettavan alueen piirirajaa tai osaa siitä ole ennestään määrätty tai jos se on epävarma, on se rajankäynnillä määrättävä.

Jos jaettava alue kuitenkin rajoittuu vähäarvoiseen yhteiseen vesijättöön tai vesialueeseen ja rajankäynnin suorittaminen tältä osin siitä johtuvat kustannukset huomioon ottaen ei olisi tarkoituksenmukaista, ei sitä ole tarpeen suorittaa, jollei rajan paikasta ole riitaa.

Maa- ja vesialueen  
välisen rajan käyminen

JL 291 §. Kustakin kunnasta on maanmittauskonttorissa laadittava maarekisteriin liittyvä rekisterikartta, joka osoittaa tilat ja muut maa-rekisteriyksiköt sekä vesistöt, yhteiset alueet, tiet ja muut kartan yleiselle havainnollisuudelle ja rekisterilaitoksen selvyydelle tärkeät seikat.

Rekisterikartta

Sitä mukaa kuin muutoksia tehdään maa-rekisteriin, on vastaavat muutokset tehtävä rekisterikarttaan, niin että se ja maarekisteri aina pitävät yhtä.

## Jakoasetus

JA 39 §. (14.12.1979/911) Maa-alueet jaetaan seuraaviin maankäyttölajeihin:

- 1) viljelty maa, johon luetaan pysyväisluontoisesti maatalouskäytössä oleva maa;
- 2) metsämaa, johon luetaan pääasiallisesti puuntuotantoon käytettävät metsätilukset;
- 3) kitu- ja joutomaa, johon luetaan laatunsa tai käyttömahdollisuutensa perusteella tuottamattomiksi tai vähätuottoisiksi katsottavat metsätilukset sekä muut kuin vähäiset yksityiset tiet ja valtaojat; sekä
- 4) erityismaa, johon luetaan muut kuin 3 kohdassa mainitut, muuhun kuin maa- tai metsätaloustuotantoon käytettävät tilukset.

Vesialueiksi luetaan vesilaissa (264/61) tarkoitettut vesistöt.

Toimituskartta  
Tiluskartta

JA 128 §. Vesialueiden rajat pyykitetään, milloin pyykkiä ei voida rakentaa itse rajapisteeseen, yleensä siten, että rannalle asetettujen pyykkien ja rajaviittojen avulla merkitään kaksi suuntaa, joiden leikkauspisteessä on vesirajan kulmapiste. Kulmapisteen etäisyydet sitä osoittavista pyykeistä mitataan ja merkitään kartalle. Kapeilla vesillä ja verrattain lähellä rantaa olevan vesirajojen kulmapisteen paikka voidaan määrätä myös joko vesialueen samalle tai sen molemmille rannoille rakennetun yhden raja-merkkiparin osoittaman suunnan ja kulmapisteen ja rajamerkkien välisen pituusmitan avulla tai, jos vesiraja jatkuu yhdensuuntaisena maa-ajan kanssa, siten, että mitataan ja merkitään kartalle sen etäisyys rannalla olevasta maarajan pyykistä.

Rajat vesialueilla



# Maanmittaushallituksen tiluskarttaohjeisto

## JOHDANTO

Tiluskarttaohjeisto sisältää määräykset ja suositukset tilusten mittauksesta ja kartan laatimisesta maanmittaus-toimituksissa. Suosituksen luonteinen teksti on kirjoitettu sisennettynä.

Ohjeiston määräykset annetaan jakoasetuksen 236 §:n nojalla ja sisällytetään maanmittaushallituksen kiertokirjeen n:o 93 kohtaan 12.

Tiluskarttaohjeisto jakautuu kolmeen pääosaan: mittaus-ohjeisiin, kuvausohjeisiin ja piirustusohjeisiin.

Ohjeistolla kumotaan maanmittaushallituksen kiertokirje n:o 68 sekä muut tiluskartoitusta koskevat maanmittaushallituksen kiertokirjemääräykset.

Pääjohtaja                      Lauri Kantee

Osastopäällikkö              Antti Pohjola

### 12.2.3 Tiluskuviot

Tiluskartassa erotetaan vesialueet maa-alueista ja maa-alueiden eri maankäyttölajit toisistaan. Jos toimituksen tarkoitus tai muu syy vaatii, käytetään yksityiskohtaisempaa kuviointia jäljempänä esitetävän mukaisesti.

#### 12.2.3.1 Maa-alueet

Maa-alueet jaetaan seuraaviin maankäyttölajeihin:

- viljelty maa
- metsämaa
- kitu- ja joutomaa
- erityismaa.

Tarvittaessa voidaan maankäyttölajit jakaa tiluslajeihin sekä edelleen tilustyyppeihin siten, kuin kunkin maankäyttölajin kohdalla tarkemmin esitetään. Alaluokituksen tulee kuitenkin olla yhtenäinen koko kartoitettavalla alueella siten, ettei viljellyn ja metsämaan sisällä käytetä rinnan maankäyttölaji-, tiluslaji- ja tilustyyppiäottelua.

Vesijätöt eivät muodosta omaa maankäyttölajiaan. Vesijätö luetaan kuuluvaksi siihen maankäyttölajiin, jota se kulloinkin taloudellisen käyttönsä perusteella on.

Vesijätön yläreuna kuvataan tavanmukaisella kuvionrajalla vain jos tiluskuvio vaihtuu siinä toiseksi. Vesijätön yläreunassa mahdollisesti oleva kiinteistöraja merkitään karttaan kiinteistörajan merkillä.

### 3. Kitu- ja joutomaa (K)

Kitu- ja joutomaa on metsätalouteen käytettävää maata, jolla puuston keskimääräinen vuotuinen kasvu on kallioisuudesta, kivisyydestä, soistuneisuudesta tms. syystä johtuen pienempi kuin metsämaalla (kuorineen alle  $1 \text{ m}^3/\text{ha}$ ). Kitu- ja joutomaaksi luetaan myös metsämaalla olevat yli 10 metriä leveät voimansiirtolinjojen johtoaukeat sekä muut kuin vähäiset yksityiset tiet ja valtaojat.

Kitu- ja joutomaat luokitetaan tarvittaessa puuston kasvun perusteella tiluslajeihin, joita ovat kitumaa ja joutomaa. Nämä voidaan tarvittaessa jakaa edelleen tilustyyppeihin. Kitu- ja joutomaata ovat tiluslajeina lisäksi yksityiset tiet ja valtaojat, joita ei jaeta tilustyyppeihin.

#### Valtaoja (Oja)

Tiluslajiin kuuluvat vesilain mukaan vesistöihin kuulumattomat vedet, kuten valtaojat. Vähäisinä valtaojina kuvataan kahta metriä kapeammat, vesialueisiin kuulumattomat ojat ja ne luetaan kuuluviksi ympäröivään maankäyttölajiin.

Vesilain 1 luvun 2 §:n mukaan "vesistöinä tai sen osana ei pidetä:

- 1) ojaa, noroa ja sellaista vesiuomaa, jossa ei jatkuvasti virtaa vettä eikä runsasvetisimpänäkään aikana ole riittävästi vettä veneellä kulkua tai uiton toimittamista varten ja jota kalakaan ei voi sanottavassa määrässä kulkea; sekä
- 2) lähdettä sekä kaivoa ja muuta vedenottamoaa, vesisäiliötä ja tekolammikkoa".

Mittakaavassa 1:10 000 (1:8000) kuvataan alle 5 m leveät ja mittakaavassa 1:20 000 alle 10 m leveät kitu- ja joutomaahan luettavat ojat yhdellä 0,4 mm:n levyisellä viivalla. Lisäksi karttaan merkitään virtaamissuuntanuoli, ojan leveys ja tarvittaessa kuvion numero.

## 12.2.3.2 Vesialueet (Ve)

Vesialueiksi luetaan vesilaissa tarkoitetut vesistöt.

Vesistöt määritellään vesilain 1 luvun 1-3 §:ssä seuraavasti:  
"1 § Vesialueella tarkoitetaan aluetta, joka muutoin kuin tilapäisesti on veden peittämä.

Vesistöjä ovat avopintaiset sisävesialueet luonnollisine ja keinotekoisine osineen niitä vesiä lukuun ottamatta, jotka tämän luvun 2 §:ssä mainitaan.

2 § Vesistönä tai sen osana ei pidetä:

- 1) ojaa, noroa ja sellaista vesiuomaa, jossa ei jatkuvasti virtaa vettä eikä runsasvetisimpänäkkään aikana ole riittävästi vettä veneellä kulkua tai uiton toimittamista varten ja jota kalakaan ei voi sanottavassa määrässä kulkea; eikä
- 2) lähdetä sekä kaivoa ja muuta vedenottamoa, vesisäiliötä ja tekolammikkoa.

3 § Mitä tässä laissa on säädetty vesistöistä, koskee vastaavasti myös merta".

Vesialue erotetaan maa-alueista muita kuvionrajoja paksummalla viivalla paitsi, jos kartan selvyys tästä erityisesti kärsii. Mittakaavassa 1:10 000 (1:8000) kuvataan alle 5 m leveät ja mittakaavassa 1:20 000 kuvataan alle 10 m leveät vesialueisiin kuuluvat joet, purot ja kanavat yhdellä 0,4 mm:n levyisellä viivalla. Lisäksi karttaan merkitään virtaamissuuntanuoli, tarvittaessa kuvion numero ja vesialueen leveys.

Vesioikeuden vesilain 12 luvun 18 §:n mukaisesti määräämä raja vastaa säännöstelyallasalueella maa- ja vesialueen välistä rajaa. Ellei vesioikeus ole tätä rajaa määrännyt, on vesialueen rajana VL 1:6.1 mukainen keskivedenkorkeus.

Käyttötarkoituksensa perusteella jaetaan vesialueet tarvittaessa käyttö-lajeihin seuraavasti:

Kalastuspaikat (KVe)

Kalastuspaikat ovat erityisiä pyyntipaikkoja kuten apajia, patopaikkoja yms.

Erikoiskäyttöalueet (EVe)

Erikoiskäyttöalueisiin kuuluvat teollisuuskäyttöalueet (TVe) ja virkistyskäyttöalueet (VVe)

Muut vesialueet (mVe)

Tarvittaessa voidaan vesialueilla erottaa kuvioita esimerkiksi veden virtauksen, syvyyden, ravinnepitoisuuden tms. mukaan.

MAATILOJEN VEROLUOKITUS-  
OHJEET

Luonnos 16.4.1982

VEROHALLITUKSEN JULKAISU NO xx  
HELSINKI 1982

Verotuslaki (482/58) muutoksineen sisältää säännökset maatilojen veroluokituksen toimittamisesta, muutoksenhausta suoritettuun veroluokitukseen sekä veroluokituksen soveltamisesta verotukseen. Veroluokitusta koskevat yksityiskohtaiset säännökset sisältyvät maatalouden tuloveroasetukseen. Tämän lisäksi verohallitus antaa verotuslain 66 §:n 3 momentin nojalla seuraavat ohjeet maatilojen veroluokitusta varten.

Helsingissä                      päivänä                      kuuta 1982

Verohallitus

## SISÄLLYSLUETTELO

### 2. Maankäyttölajit ja vesialueet

- 2.1. Yleistä
- 2.2. Maatalousmaa
- 2.3. Metsämaa
- 2.4. Rakennusalue
- 2.5. Muu maa
- 2.6. Vesialueet

#### 2.6. Vesialueet

Vesialueiksi luetaan vesilaissa tarkoitettut vesistöt. (~~Vesialueet ovat suurimman osan vuotta veden peittämää~~) Tilaan kuuluvalla vesijättöalueella vesialueen katsotaan alkavan siitä, missä kasvillisuuden muodostavat pääasiassa vesikasvit. Säännöstelyallasalueilla vesioikeuden määräämää rajaa sovelletaan maa- ja vesialueiden välisenä rajana. Ellei vesioikeus ole rajaa määrännyt, käytetään rajana vesilain mukaista keskiveden korkeuden tasoa.

#### 3.3. Niitty ja laidun (L)

*ihon ja lantunien*  
~~Niitty ja laidun~~ tiluslajiin luetaan sellaiset luonnonvaraisen heinä-, ruoho- ja joskus pensaskasvillisuuden peittämät alueet, joita säännöllisesti käytetään maataloustuotantoon. Tällaisia alueita ovat mm. laidunnetut jokirinteet ja liian vesiperäisyyden vuoksi satunnaisesti viljellyt alueet. Laidunnetut haka- ja metsälaitumet luetaan metsämaaksi, mikäli alue on puuntuotantokyvyltään metsämaata ja alueella kasvavalla puustolla on metsätaloudellista merkitystä. Puustolla katsotaan olevan metsätaloudellista merkitystä, jos sen kantoarvo on suurempi kuin alueen metsänviljelyyn tarvittavat kustannukset.

Ilmakuvien ja karttojen käyttö vesistöjen luonnontalouteen ja maisemaan liittyvissä selvityksissä

MMK Unto Ritvanen

21.9.1982

ILMAKUVAT

Ilmakuvaus vesistöjen kunnostussuunnittelussa

- erityyppiset kuvat
  - mustavalkokuvat
  - värikuvat
  - väärävärikuvat
- vanhat ilmakuvausantavat informaatiota vesistöjen tilan kehityksestä vertailuaineistona
- tutkimuskohteena ensisijaisesti vesikasvillisuus
  - kasvillisuusvyöhykkeet/avovesialueet
  - kasvilajisto (yhden lajin kasvustot)
- ilmakuvausajointi
  - kunnostussuunnittelu edellyttää keski- tai loppukesän ongelmatilanteen kuvaamista (kartoituskuvaukset alkukesällä)
- tarkkuus/kuvauskorkeus; kunnostusta palvelevissa kuvauksissa 500 - 1 000 m
- hyvien ilmakuvienv pohjalta voidaan laatia kasvillisuuskartta ja esittää tarvittavat kunnostustoimenpiteet
- stereotarkastelumahdollisuus
  - vesialueilla ei juuri merkitystä
  - rannoilla ja maa-alueilla arvokasta lisäinformaatiota
- ilmakuvausedut
  - nopeus
  - edullinen vaikeissa kohteissa (kosteikot yms.)
  - jatkotyöstömahdollisuudet (ilmakuvakartat)

Viistokuvat

- käyttömahdollisuuksia erityisesti maisemanhoidon ja -suojelun suunnittelussa (rakenteiden sopeuttaminen ym.)

### Muut luonnontaloudelliset selvitykset

- sameus
- jätevesien aiheuttamat ym. laatuerot
- syvyysuhteet
- virtaukset
- sedimentaatio

### KARTAT

- peruskartat ja topografiset kartat korvaamaton tietolähde
- eräillä alueilla karttojen vanhentuneisuus haitaksi
- ajantasaistettu GT-kartta täydentää maastokarttojen informaatiota
- hankesuunnittelussa käytössä ilmakuvakartat 1:10 000 - 1:4 000; tarkkuustaso yleensä riittävä
- rakennussuunnittelun tiedot hankittava maastotutkimuksin
- maisemointisuunnittelu
  - yleispiirteet 1:10 000
  - työsuunnitelma 1:4 000 - 1:500
- maaperäkartat
- syvyyskartat
- karttojen valmistuksessa syntyvät välituotteet

### EHDOTUKSIA

- vesihallinnon suunnitelmien havainnollisuutta ja ymmärrettävyyttä pyrittävä lisäämään korkeatasoisten karttojen ja (ilma)kuvien käytöllä
- piirihallintotasolla järjestettävä kartta-aineiston käyttöä ja -käyttömahdollisuuksia koskevia koulutus- ja neuvontatilaisuuksia (maanmittauskonttorit/vesipiirit)



Maisa Siirala, arkkitehti  
Vesihallitus

## VESISTÖIHIN LIITTYVÄN INFORMAATION ESITTÄMINEN KARTOILLA

Aiheesta on syytä esittää aluksi seuraavat peruskysymykset:

- miksi vesiin liittyvää informaatiota on tarvetta esittää kartoilla,
- mitä informaatiota kartoilla voidaan esittää ja
- miten se parhaiten tehdään

Seuraavassa eräitä näkökohtia asiasta:

### 1. Karttamuotoisen informaation tarpeesta

Vesihallinnon näkökulmasta tarkasteltuna palvelee vesiin liittyvän informaation kartoilla esittäminen kahta varsin erilaista päätarvetta, sen tavoitteena on:

- olemassa olevan tai vesihallinnon toimesta hankitun vesistöjä koskevan erityistiedoston välittäminen vesihallinnosta ulospäin
- vesistöjä koskevan ja niihin liittyvän, myös muualla kuin vesihallinnossa olevan tietoa-ineksen välittäminen vesien käytön ja suojelun suunnittelun ja vesihallinnon muun toiminnan apuvälineeksi.

Vaikka nämä kaksi tavoitetta ovatkin erilaisia, voidaan samaa informaatiota käyttää myös molempiin suuntiin. Vesihallinnosta ulospäin suuntautuvan informaation suhteen esittämiseen vaikuttaa luonnollisesti se, mitä tämän informaation on tarkoitus palvella ja kenelle se on osoitettu. Tällöin on huomattava, että ulospäin suunnattu tai saatavilla oleva vesitiedosto voi toisaalta olla ns. neutraalia informaatiota, jota käyttäjä voi itse soveltaa tarpeisiinsa. Toisaalta vesiä koskevan tiedoston esittämistä voidaan käyttää apuvälineenä pyrittäessä vaikuttamaan vesiä koskevaan päätöksentekoon.

Vesihallinnon omaa toimintaa ajatellen karttamuotoisen informaation tarvetta on sekä vesien käyttöä ja vesiensuojelua koskevassa suunnittelussa, erilaisia toimenpiteitä vesistöissä toteutettaessa että vesistöjen käyttötoiminnassa. Informaation luonteeseen vaikuttavat mm. kohteena olevan alueen laajuus ja toiminnan taso, kuten suunnittelun yksityiskohtaisuus tai yleispiirteisyys. Karkeasti voidaan todeta, että vesiin liittyvän, muun kuin varsinaisen

vesitietouden tarve kasvaa mitä yksityiskohtaisempaan suunnitteluun tullaan ja korostuu vesien käyttötoiminnassa. Toisaalta monipuolinen informaatio vesistöistä ja niihin liittyvistä toiminnoista on välttämättöntä ja karttamuotoisena parhaiten käytettävissä yleispiirteisessä suunnittelussa kuten vesien käytön kokonaissuunnittelussa ja vesistökohtaisessa suunnittelussa. Vesistökohtaisessa suunnittelussa sillä on erityisen suuri merkitys riippumatta siitä, tarkastellaanko joitakin vai kaikkia mahdollisia vesien käyttömuotoja.

## 2. Karttamuodossa esitettävä informaatio

Em. perusjaon (ulospäin suuntautuva - vesihallinnon käyttöön tarvittava informaatio) lisäksi tietoja voidaan tarkastella monesta näkökulmasta. Tietoja voidaan ryhmitellä mm. seuraavien seikkojen pohjalta:

- laadulliset tiedot/määrälliset tiedot
- eri tasojen tiedot: valtakunnantaso, aluetaso, vesistö, vesistönosa
- vesien eri käyttömuodot: vedenhankinta, vesistöjen kuormittaminen ja vesiensuojelu, kalatalous, vesien virkistyskäyttö, vesiluonnon ja vesimaiseman suojelu, uitto ja vesiliikenne, vesivoima, vesistöjen säännöstely, tulvasuojelu ja maankuivatus

Perusjaosta lähtien vesistöjä koskevia ja niihin liittyviä, ulospäin muille käyttäjille suunnattuja tietoja, jotka sopivat karttamuodossa esitettäväksi, ovat mm. seuraavat aiheet:

- veden laatutiedot, vesistöjen soveltuvuus erilaisiin käyttötarpeisiin
- pohjavesitiedot: sijainti, laatu, määrä
- hydrologiset tiedot: sadanta, valunta, haihdunta, erilaisten havaintopaikkojen sijainti
- tutkimukseen liittyviä tietoja
- vesistöjen luonnetta ja maisemaa kuvaavat tiedot, esim. maisemaluokitus
- vesien käyttöä kuvaavat tiedot, esim. vedenottamot, jätevedenpuhdistamot, purkupaikat ja vaikutusalueet, kalastus- ja kalankasvatuspaikat, virkistyskäyttöön soveltuvat rannat, loma-asunnot ja virkistyksen toimintakohteet, veneilyreitit ja satamapaikoiksi soveltuvat rannat, vesimaiseman erityiskohteet ja suojelualueet, erilaiset vesirakenteet, uittoväylät, pudotus- ja suojapaikat, tulvien esiintymisalueet

Vesihallinnon oman toiminnan ja vesien käytön ja suojelun suunnittelun kannalta voidaan tärkeinä, etupäässä muualta hankittavina tietoina mainita:

- vesistöjen ympäristön topografia ja alueen pinnanmuodostus
- erilaisten toimintojen sijoittuminen vesistöjen vaikutuspiiriin: asutus, elinkeinot (eriteltynä vesistövaikutusten ja -tarpeiden mukaan), virkistys, aluevaraukset erikoistarpeisiin
- rantojen käyttötiedot: pelto-, metsä-, tonttimaa, rakennetut rannat - vapaat rannat, rakennusten laatu: pysyvä asutus - loma - asutus, rakennusten sijoittuminen rantaviivaan nähden
- vesistöjen rantojen laatua koskevat tiedot: maaperä, kaltevuus, kasvillisuus, soveltuvuus erilaisiin käyttötarpeisiin
- vesistöjen käyttötiedot: nuotta-apajat ja muut perinteiset kalastuspaikat, vesistöihin liittyvät rakenteet kuten sillat, myllyt, uittorännit, laiturit
- vesistöihin ja rantoihin kohdistuvat käyttötarpeet, rantojen soveltuvuus erilaisiin toimintoihin

Tietojen esittämistä karttamuodossa on pidetty varsin tärkeänä vesien käytön suunnittelussa, josta esimerkkinä ohje kuvien esittämisestä vesien käytön kokonaissuunnitelmissa (liite 1) sekä esimerkkejä suositelluista karttamerkinnoista (liitteet 2 ja 3).

### 3. Miten vesistötietoja esitetään kartoilla

Tietojen esittämistapaan karttamuodossa vaikuttavat mm. käytettävän informaation sisältö ja luonne, esitysmittakaava, tiedon tarkkuustaso, tiedon käyttötarkoitus ja kohderyhmä sekä käytettävissä olevat menetelmät ja resurssit.

Karttamuotoiselle esitykselle voidaan asettaa käyttökohteesta ja muista em. kriteereistä johtuen varsin erilaisia, toisistaan paljonkin poikkeavia vaatimuksia. Kaikille karttamuotoisille esityksille on kuitenkin joukko yhteisiä kriteerejä, joista tärkeimpinä voidaan mainita:

- tarkkuus; tieto on voitava paikallistaa riittävän tarkasti
- suhteellisuus; mittakaavan ja esitetyn tiedon, esitystavan, on sovittava yhteen

- havainnollisuus, esityksen on tuotava jotain oleellista esille asiasta
- selkeys; esitys ei saa olla sekava eikä liian monimutkainen
- ymmärrettävyys; kuvasta on voitava lukea kaikki mitä siinä halutaan tuoda esille, jokaiselle merkille on löydyttävä selitys

Hyvään karttamuotoiseen esitykseen sisältyy lisäksi usein myös luovuuden aspekti lukijan ja katsojan kohdalla, ilo uuden tiedon löytämisestä tai sovellutusmahdollisuudesta.

Liitteenä on joukko vesihallinnossa ja muualla laadittuja vesistöjä ja niihin liittyviä tietoja kuvaavia karttaesityksiä. Eräitä näistä voidaan pitää hyvinä esimerkkeinä vesiin liittyvän tiedon esittämisestä karttamuodossa, joidenkin esimerkiksi jää epäonnistuminen lähes kaikkien edellä esitettyjen vaatimusten suhteen.

Karttaesityksen epäonnistumisen syynä saattaa olla puhdas tekninen virhe kopiointi - tai painovaiheessa. Usein vaikeudet alkavat kuitenkin jo karttaesityksen laatimisen alkuvaiheessa, jolloin tyypillisimpiä virheitä ovat seuraavat:

- valitaan väärä pohjakartta esitettävään tietoon nähden,
- piirretään itse pohjakartta - ärsyttävän väärin,
- käytetään vaikeita ja toisistaan erottumattomia symboleja ja merkintöjä
- sullotaan yhteen kuvaan liian paljon tietoja,
- jätetään selittämättä kartalla esitettyjä asioita,
- piirretään tiedot huolimattomasti ja epätarkasti,
- uskotaan, että jälki paranee painokoneessa.

Näistä virheistä useimmat ovat senlaatuaisia, että ne olisi mahdollista eliminoida riittävällä ja riittävän varhaiseksi ajoitetulla yhteistyöllä mm. maanmittaushallituksen ja vesihallinnon välillä.

KOKONAISUUNNITELMAN (SK) KUVAT: KARTAT, KAAVIOT, DIAGRAMMIT  
(Kyseessä on kartta ellei suluissa ole mainittu muuta)

- \_\_\_\_\_ = tulisi esittää  
----- = suositellaan, jos merkitystä  
ei allev. = harkinnanvarainen

(1) Esipuhe ja johdanto

- Kokonaissuunnittelualueet ja tilanne (valmiina yst:ssä)
- Kokonaissuunnittelun kulku (kaavio, valmiina yst:ssä)
- Kokonaissuunnittelu - muu suunnittelu (kaavio, valmiina yst:ssä)

(2) Suunnittelualue

- Yhdyskuntarakenne:  
keskukset, teollisuuslaitokset
- Hallinnolliset rajat:  
läänit, skl, tvl, vesipiiri
- Väkiluvun kehitys (diagrammi)
- Luontosuhteiden pääpiirteet:  
luontotyypit, korkeussuhteet, ilmasto

(3) Vesivarat

- Vesistöaluejako:  
rajat, purkautumissuunnat
- Hydrologiset havaintokohteet,  
valtakunnalliset veden laadun havaintopisteet
- Hydrologisia perustietoja:  
sadanta, valunta, haihdunta, lumen vesiarvo
- Vedenkorkeus- ja virtaamatietoja (diagrammi)  
(tai luvussa 5. ja 6.)
- Pituusleikkauksia vesistöistä  
(kaavio)
- Järvien ja jokien tilavuus-, virtaamasuhteet  
(havainnollinen kaavio tai karttaesitys)

- Merkittävimmät vesirakenteet:  
padot, myllyt, voimalaitokset, kanavat, pengerrykset  
(tai kohdissa 5.3 Vesivoima, 5.4 Uitto ja vesiliikenne  
5.7 Tulvasuojelu ja maankuivatus, 5.8 Vesiluonnon ja  
vesimaiseman suojelu)
- Vesimaiseman päätyypit  
liitekartta:
- Vesistöjen yleinen käyttökelpoisuus ja pohjavesivarat

#### (4) Yleiset tavoitteet

- Alueellisesti merkittävimmät hankkeet, joilla on  
vaikutusta vesien käyttöön (tietoja esim. SM:n jul-  
kaisusta, LAKS:sta, seutukaavoista)

#### (5) Vesien eri käyttömuodot

##### (5.1) Vedenhankinta

- Yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät pintavedet  
(ja pohjavedet), vedenottamot
- Laajamerkityksiset vedensiirrot ja yhteistoiminta-  
hankkeet. suuret kastelujärjestelmät, tekojärvet
- Vedenkulutukset kehitys ja ennusteet (käyrinä)

##### (5.2) Vesistöjen kuormitus ja vesiensuojelu

- Kuormittavan toiminnan sijainti, puhdistamot, purku-  
paikat (teollisuus, yhdyskunnat)
- Jätevesikuormituksen kehitys ja ennusteet (diagrammi)
- Laajat jätevesien johtamisjärjestelyt (tai luvussa 6.)
- Muu kuormittava toiminta: kalanviljelylaitokset, kaa-  
topaikat, saaristotiet, lämpövoimalat yms.

##### (5.3) Vesivoima

- Vesivoimalaitokset (nykyiset, suunnitellut)  
voimataloutta palvelevat säännöstelyt, tekojärvet
- Rakentamaton vesivoima, kosket (tietoja esim. VH:n  
SITRA:n pienvesivoimaselvityksestä, sät)

(5.4) Uitto ja vesiliikenne

- Uittoväylät, kanavat, pudotuspaikat, nipunsiirtolaitteet, suojasatamat
- Vesiliikenteen kulkuväylät ja satamat
- Väylien parantamiskohteet

(5.5) Kalatalous

- Kalastusalueet  
(amm.kal., virk.kal., verkko-nuottakal. tms.)
- Kalanviljely- ja kalankasvatuslaitokset, luonnonravintolammikot
- Kalatalouden hoitosuunnitelma-alueet
- Vesien kalatalousluokitus

(5.6) Vesien virkistyskäyttö

- Vesiin liittyvät retkeily- ja ulkoilualueet, yleiset uimarannat
- Veneilyreitit ja -satamat:  
kanootti-, koskenlasku- ym. reitit
- Vesiin liittyvät matkailukohteet:  
lomakylät, leirintäalueet, nähtävyydet
- Loma-asunnot
- Kunnostuskohteet (tai luvussa 6.)

(5.7) Tulvasuojelu ja maankuivatus

- Tulva-alueet
- Tulvasuojelutyöt:  
laajat pengerrykset, padot, säännöstelyt ja tekojärvet, uoman muutokset

(5.8) Vesiluonnon ja vesimaiseman suojelu

- Vesiin liittyvät suojelukohteet: perustelut luonnonsuojelualueet, kansallispuistot yms. uudet ehdotukset (vaihekaavat, valtioneuvoston päätökset, kansainväliset ohjelmat)
- Arvokkaat vesirakenteet, historialliset ja kulttuuri-kohteet vesistöissä
- Vesimaiseman kannalta arvokkaat alueet ja kohteet

(6) Vesien moninaiskäyttö ja käyttömuotojen yhteensovittaminen

- Merkittävimmät vesiensuojeluratkaisut:

mm. purkupaikkojen siirrot (ellei kohdassa 5.2)

(7) - Vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutukset vesien laatuun tai käyttökelpoisuuteen

- Vesistöjen sopivuus ja sen asettamat rajoitukset kuormittavan toiminnan sijoittumiselle

- Eri käyttömuotoja palvelevat säännöstelyt:






















kartta (ellei ao. kohdassa luvussa 5.)

ja diagrammit vedenkorkeuksista ja säännöstelyohjeista






- Moninaiskäyttöä palvelevat kunnostuskohteet (ellei luvussa 5.)




## ELINKEINOTOIMINNOT (2. tai 5.2)


 Sellutehdas Pulp mill	 Nahkatehdas Leather-processing plant
 Paperitehdas Paper mill	 Tekstiiliteollisuus
 Pap. jalostuslaitos Paper-processing plant	 Kaivannaisteollisuus Mining industry
 Saha	 Turpeennostoalue
 Muu puunjalostus	 Vesivoimalaitos Water power plant (Hydro-power plant)
 Elintarviketeollisuus Food-processing plant	 Ydinvoimalaitos
 Sokeritehdas Beet sugar factory	 Muu voimalaitos Power plant
 Suurnavetta, lietalantala	 Metalliteollisuus Metall industry
 Lannoitetehdas Fertilizer factory	 Telakka Shipyards
 Öljynjalostamo Oil refinery	 Muu kemian teollisuus
 Petrokem. teollisuus	

VESIRAKENTEET: (3. tai ao. 5.)

-  Pato  
Dam
-  Säännöstelypato  
Regulation dam
-  Pohjapato (Sill)
-  Uittopato
-  Vesivoimalaitos  
Hydro-power plant

 Avokanava

 Suunniteltu avokanava

 Sulkukanava

 Suunniteltu sulku

 Avattava silta

 Kiinteä silta

 Pengerrys *////*

*perkaus*

 Pumppaamo

VESIVOIMA: (5.3)

 Vesivoimalaitos



 Pumppuvoimalaitos

 Koski

 Säännöstelypato

 Säännöstelty järvi

 Tekojärvi












*(ti:)*   





VESISTÖJEN KUORMITUS: (5.2)

PUHDISTUSMENETELMÄ:

Treatment process (method):



-  Mekaaninen
-  Kemiallinen
-  Biologinen
-  Biologis-kemiallinen  
rinnakkaissaostus
-  BSK
-  Biologis-kemiallinen  
etu- tai jälkisaostus
-  Muu biologis-kemiallinen
-  Runkoviemäri
-  Jätevesien purkupaikka
-  Suunniteltu purkupaikka  
tai purkupaikan siirto
-  Suunniteltu puhdistamo,  
tyyppi

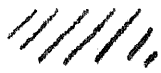
KALATALOUS (5.5):


-  urheilukalastuspaikka
-  luonnonravintolammikko
-  kalanviljelylaitos
-  kalankasvatuslaitos
-  virkistyskalastusalue
-  ammattikalastusalue
- } 


VEDENHANKINTA (5.1):

 pintavesilaitos  suunniteltu

 pohjavesilaitos  
(pohjavedenottamo)  suunniteltu

 vedenhankinnan kannalta tärkeä  
pintavesialue

 vedenhankinnan kannalta tärkeä  
pohjavesialue *ti kohde*

 runkovesijohto (katkoviivalla, jos samassa kuvassa kuin  
runkoviemäri)

 vedensiirto  pumppaamo

 " suunniteltu

UITTO JA VESILIIKENNE: (5.4)

—(1.2)— viitoitettu väylä (yleinen kulkuväylä)

—(2.4)— nippu-uittoon käytetty viitoitettu väylä

— muu nippuväylä

..... *5/4* nkuljetukseen käytetty väylä

--- irtouittoväylä

--- suunniteltu uusi väylä

--> nipunsiirtolaitos

-> sulkukanava

+ avokanava

- pudotuspaikka
- ▲ suojasatama
- ◆ suoja- ja kok. alue
- jäävarastoalue

○ suunniteltu

△

◇

□

#### Satamat

- öljysatama
- tavarasatama
- matkustajasatama
- └ laivalaituri

#### VESIMAISEMA (3. tai 5.8)

●... Jokireitti, koski

////// Kapea väylä

////// Järviketju

~~~~~ Erillinen järvi

○ Maisemakeskus, maisemallinen solmu

★ Näköala vesistöön



★ Luonnonnähtävyys



VESILUONNON JA VESIMAISEMAN SUOJELU (5.8):

● suojeltava koski

■ suojeltava vesirakenne *tai: ■*

■ kunnostettava vesirakenne ■

 vesiluonnon suojelun kannalta arvokas alue tai kohde, kansallispuisto, luonnons.alue *tms tai: *

 vesimaiseman kannalta arvokas alue 

VIRKISTYSKÄYTTÖ: (5.6)

● uimaranta

□ retkeilymaja

▲ leirintäalue

■ hotelli, motelli

▲ lomakylä tms.

▲ täysihoitola  
maal.talomaj.

 ulkoilu- tai retkeily- *tai: *  
alue

ooooo ulkoilureitti








--- veneilyreitti

..... koskenlasku, kanootti- tms.  
pienvenereitti

★ erityinen nähtävyys

🐟 urheilukalastuspaikka

veneilyssatamat:

-  kotisatama  
 vierassatama, yl. laituri  
 huoltosatama  
 laivalaituri  
 venevalkama  
 luonnonsatama, rantautumisp.  
 suojapaikka, -satama

loma-asutus:*ranta-kaavalla jämi:*

x 1 loma-asunto

• 5 "

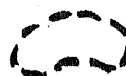
● 25 "

● 50 "

■ 5 loma-asuntoa

■ 25

■ 50

ranta-yleiskaavaa  
tms.TULVASUOJELU JA MAANKUIVATUS (5.7)tulva-alue  
(tulvien esiintymisalue)peltoalue, josta ojitettu,  
ojituksen tarpeessametsäalue, ojituksen tarpeessa  
ojitettu*suunnit.  
tulvas.*tulvasuojelutyöt:

pato



pengerrys



perkaus



pumppaamo



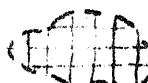
tekojärvi

*säännöstelty jämi*

uoman muutos



toteutettu tulvasuojelu

*suunniteltu järvi  
säännöstely**suunniteltu kelo järvi*



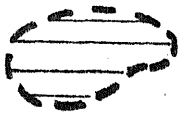


Kallaveden reitti: virkistyskäyttö: Kartoilla käytettävät symbolit1. Yleinen virkistyskäyttö:

uimaranta



ulkoilualue (lähiulkoilu) (vär: vihreä)



retkeilyalue (kaukoulkoilu) (vär: vihreä)

2. Virkistyskalastus:virkistyskalastusalue  
järvialueellavirkistyskalastusalue  
jokireiteillä

koskikalastuspaikka

(vär: sininen)





Kartat:

- |     |                   |      |                                                                          |
|-----|-------------------|------|--------------------------------------------------------------------------|
| I   | Perusselvitykset: | 3.32 | Yleinen virkistyskäyttö ja virkistyskalastus (kartta 62 täydennettynä)   |
| II  | Tavoitteet:       | 5.31 | Yleinen virkistyskäyttö ja virkistyskalastus                             |
| III | Suunnitelma:      | 8.3  | Yleiseen virkistyskäyttöön ja virkistyskalastukseen sopivat alueet       |
|     |                   | 8.4  | Yleiseen virkistyskäyttöön ja virkistyskalastukseen suositeltavat alueet |

## Kallaveden reitti: virkistyskäyttö: Kartoilla käytettävät symbolit

### 3. Veneily ja vesiretkeily:

#### Merkityt väylät:

|                                                                                   |     |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------|
|  | 2.4 | laivaväylä (yli 2,4 m)         |
|  | 1.2 | veneväylä (alle 2,4 m)         |
|  |     | uittoväylä, nipunpudotuspaikka |
|  |     | veneilyreitti (epävirallinen)  |

#### Satamat:



laivasatama



kotisatama (venesatama, veneiden säilytys)

#### Matkasatamat:



vierassatama (sis. monipuol. palveluja)



huoltosatama (polttoaine-, elintarveketäydenn.)<sup>x</sup>



luonnonsatama (esim. laivalaituri/virk.tark. var.satama)<sup>x</sup>



suojasatama (luonnonvarainen ankkurointipaikka)

#### Veneliikenne:



laskentapiste

4762

veneliikennemäärä (3 mm:n teksti)

venesatamat:  
sama  
koko  
Ø

|           |              |                        |                                                                                                                                                |
|-----------|--------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kartat: I |              | Perusselvitykset: 3.33 | Veneily ja vesiin liittyvä matkailu<br>- väylät, satamat, laivamatkailun reitit<br>- matkailun palvelupisteet<br>(kartta 63 ja 3.4/1 täydenn.) |
| II        | Tavoitteet:  | 5.33                   | Veneily ja vesiin liittyvä matkailu<br>- kohdealueet<br>- väylä- ja satamaverkosto<br>(kartta 3.4/1 täydennettävä)                             |
| III       | Suunnitelma: | 8.3                    | Eri virkistyskäyttömuotoihin sopivat alueet:<br>- veneilyyn ja satamaverkostoksi sopivat kohteet<br>- matkailullisesti merkittävät alueet      |
|           |              | 8.4                    | Suunnitelma<br>- veneilyn ja vesiretkeilyn alueet                                                                                              |

Kallaveden reitti: virkistyskäyttö: Kartoilla käytettävät symbolit

4. Vesiin liittyvä matkailu:

- palvelupisteet :

|   |   |                                                        |
|---|---|--------------------------------------------------------|
| △ | ▲ | leirintäalue (ei - vartioitu, vartioitu <sup>x</sup> ) |
| ⊙ |   | retkeilymaja                                           |
| ☆ |   | lomakylä <sup>x</sup>                                  |
| ★ |   | täysihoitola <sup>x</sup>                              |
| □ |   | matkustajakoti <sup>x</sup>                            |
| ■ |   | hotelli <sup>x</sup>                                   |
| ▣ |   | motelli                                                |

- vetovoimakohteet:

|   |   |                                                     |
|---|---|-----------------------------------------------------|
| * | * | nähtävyys (luonnon-, kultturi-) <sup>x</sup>        |
|   | ↘ | koski <sup>x</sup>                                  |
| ▽ | ▼ | kanava (avo <sup>x</sup> -, sulku-)                 |
| D |   | silta ( <i>murinpään käännetty D</i> ) <sup>x</sup> |
| m |   | pato ( - " - - " - E ) <sup>x</sup>                 |

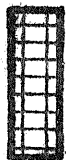
x) valmiit letrat llemassa

|         |     |                   |      |                                                                                                                                                |
|---------|-----|-------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kartat: | I   | Perusselvitykset: | 3.33 | Veneily ja vesiin liittyvä matkailu<br>- väylät, satamat, laivamatkailun reitit<br>- matkailun palvelupisteet<br>(kartta 63 ja 3.4/1 täydenn.) |
|         | II  | Tavoitteet:       | 5.33 | Veneily ja vesiin liittyvä matkailu<br>- kohdealueet<br>- väylä- ja satamaverkosto<br>(kartta 3.4/1 täydennettävä)                             |
|         | III | Suunnitelma:      | 8.3  | Eri virkistyskäyttömuotoihin sopivat alueet:<br>- veneilyyn ja satamaverkostoksi sopivat kohteet<br>- matkailullisesti merkittävät alueet      |
|         |     |                   | 8.4  | Suunnitelma<br>- veneilyn ja vesiretkeilyn alueet                                                                                              |

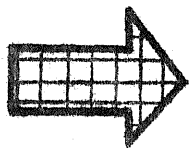
Kallaveden reitti: virkistyskäyttö: Kartoilla käytettävät symbolit

5. Loma-asutus:

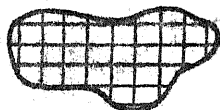
1 000  
kpl



loma-asutuksen (vaihtoehtoisesti:  
nykyinen määrä x = 1 ● = 5 ● = 25 ● = 50 )



loma-asutuksen  
kysyntäalueet (mistä - mihin)



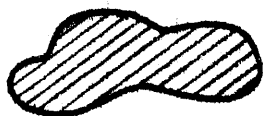
loma-asutukseen sopivat/  
suositeltavat alueet

(väri: keltainen)

- |     |                   |      |                                                                                       |
|-----|-------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| I   | Perusselvitykset: | 3.36 | Loma-asuntojen määrä kunnittain<br>(kartta 61 tarkistettuna)                          |
| III | Suunnitelma       | 8.3  | Eri virkistyskäyttömuotoihin sopivat<br>alueet<br>- loma-asutukseen soveltuvat alueet |
|     |                   | 8.4  | Suunnitelma<br>- loma-asutuksen alueet                                                |

6. Kallaveden reitti: luonnon- ja maisemansuojelu: karttasymbolit

luonnonsuojelu:



- luonnonsuojelullisesti erittäin arvokas alue tai lailla rauhoitettu (ankarampi aste)



- luonnonsuojelullisesti merkittävä alue tai lailla rauhoitettu luonnonsuojelualue (lievempi aste)

maisemansuojelu:



- maisemansuojelullisesti merkittävä alue

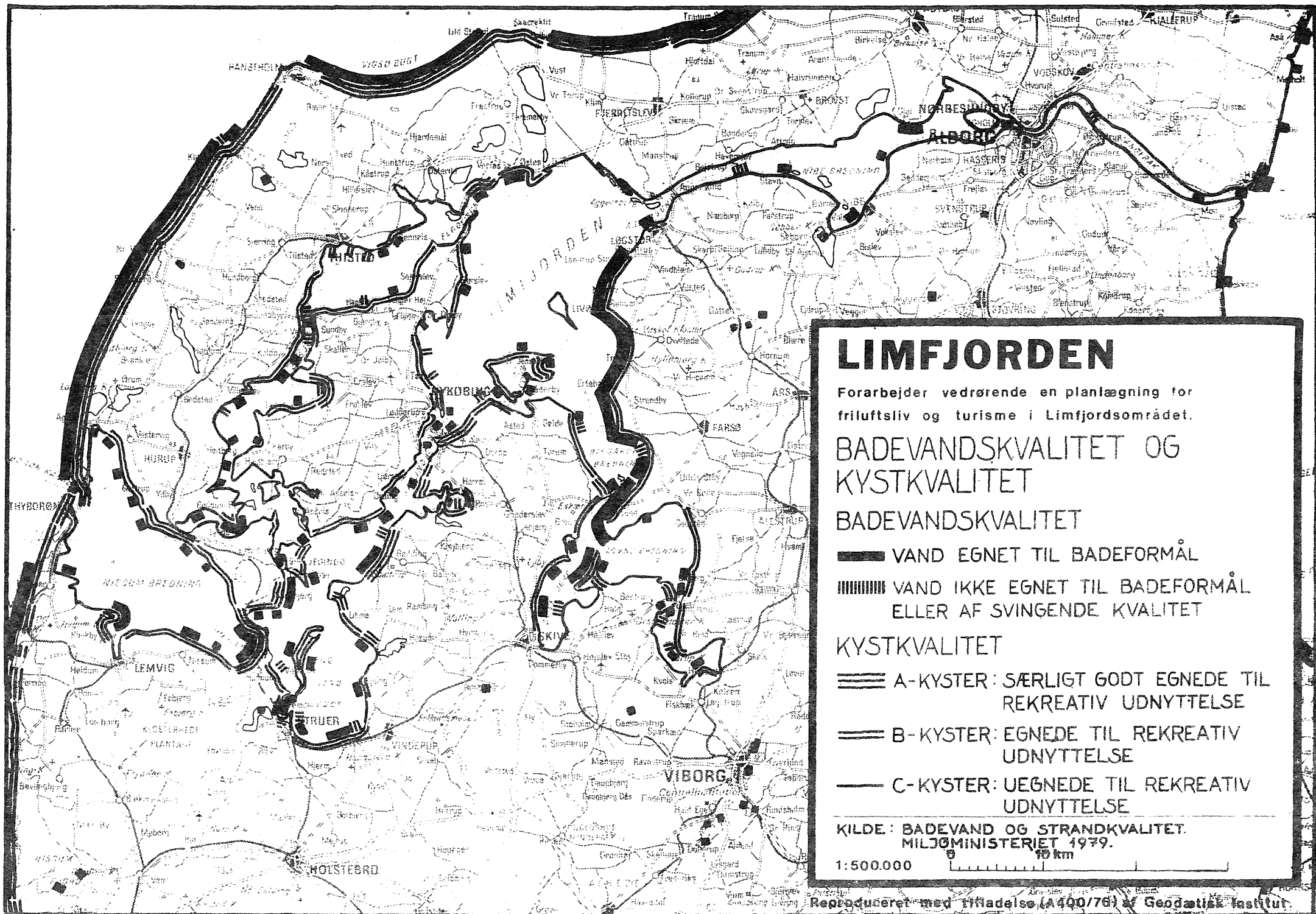


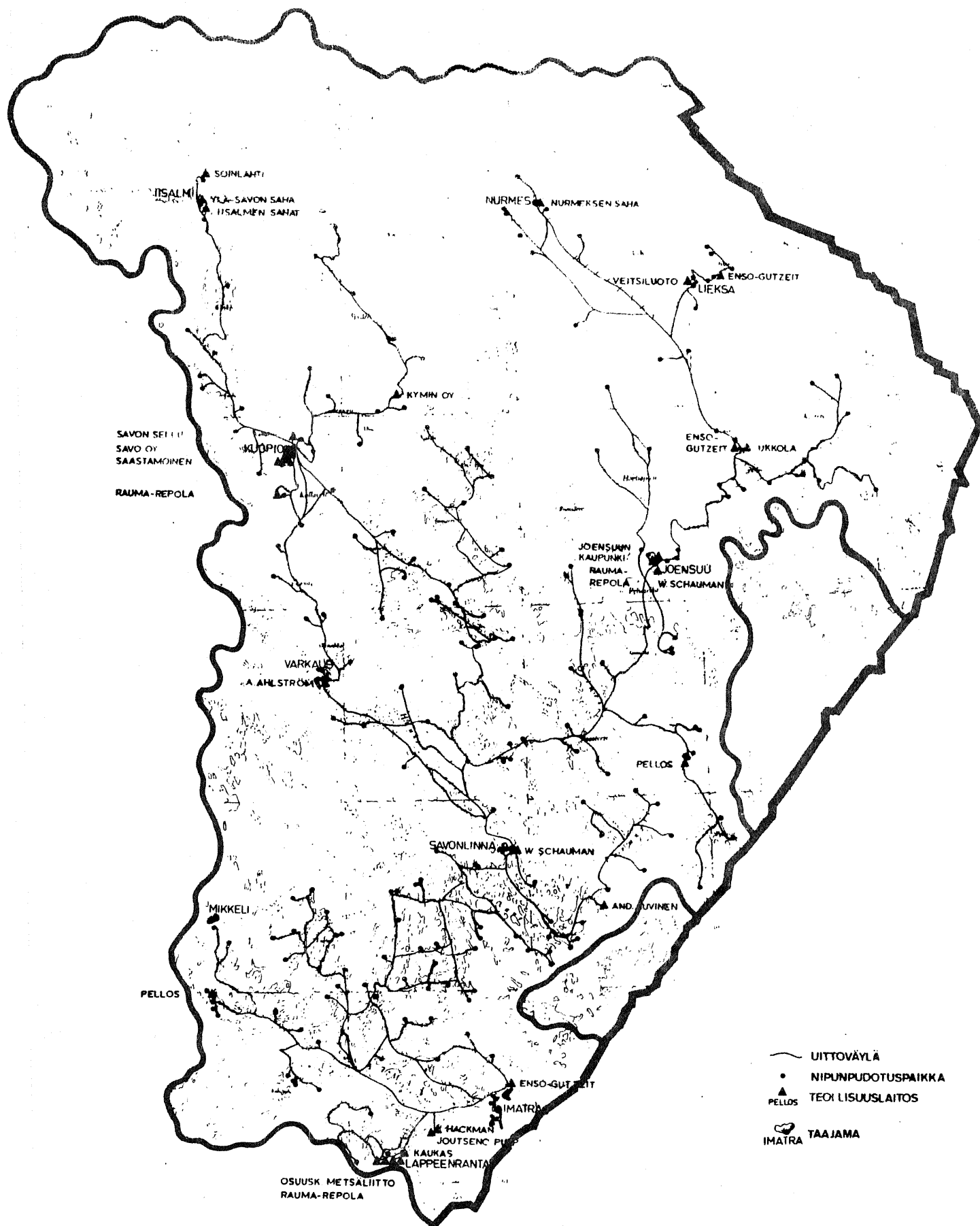
- erittäin arvokas ja haavoittuva alue (rantaviiva, pieni saari)

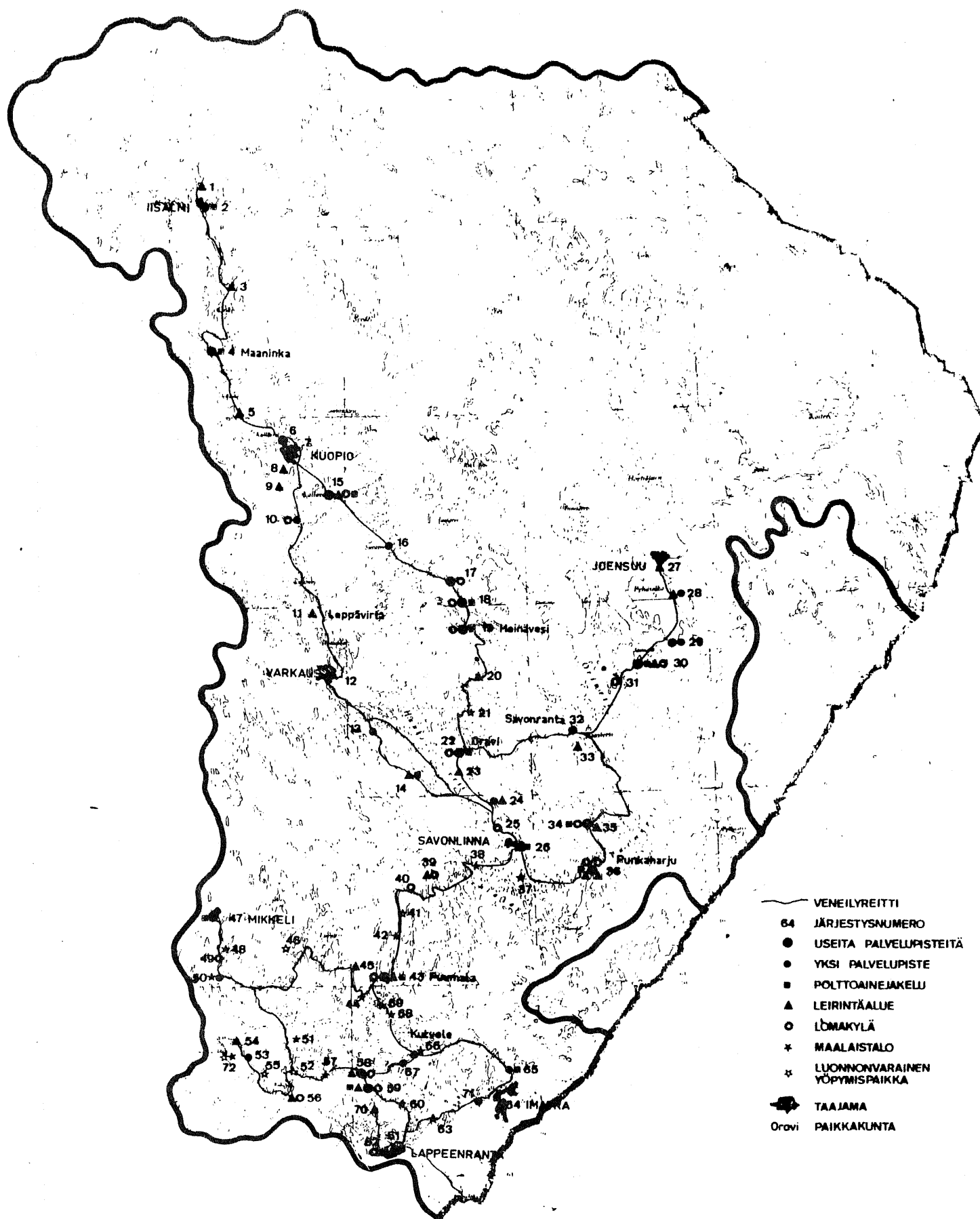
Kartat: II Tarpeet ja tavoitteet: 6.21 Vesimaiseman suojelun kannalta tärkeät alueet (suojelutavoitteet)

- III Suunnitelmavaihtoehdot: 9.21 Vesiluonnon ja -maiseman hoidon ja suojelun laajempi vaihtoehto
- 9.22 Vesiluonnon ja -maiseman hoidon ja suojelun suppeampi vaihtoehto
- 9.3 Vesiluonnon ja -maiseman hoitoalueet ja suojelukohteet

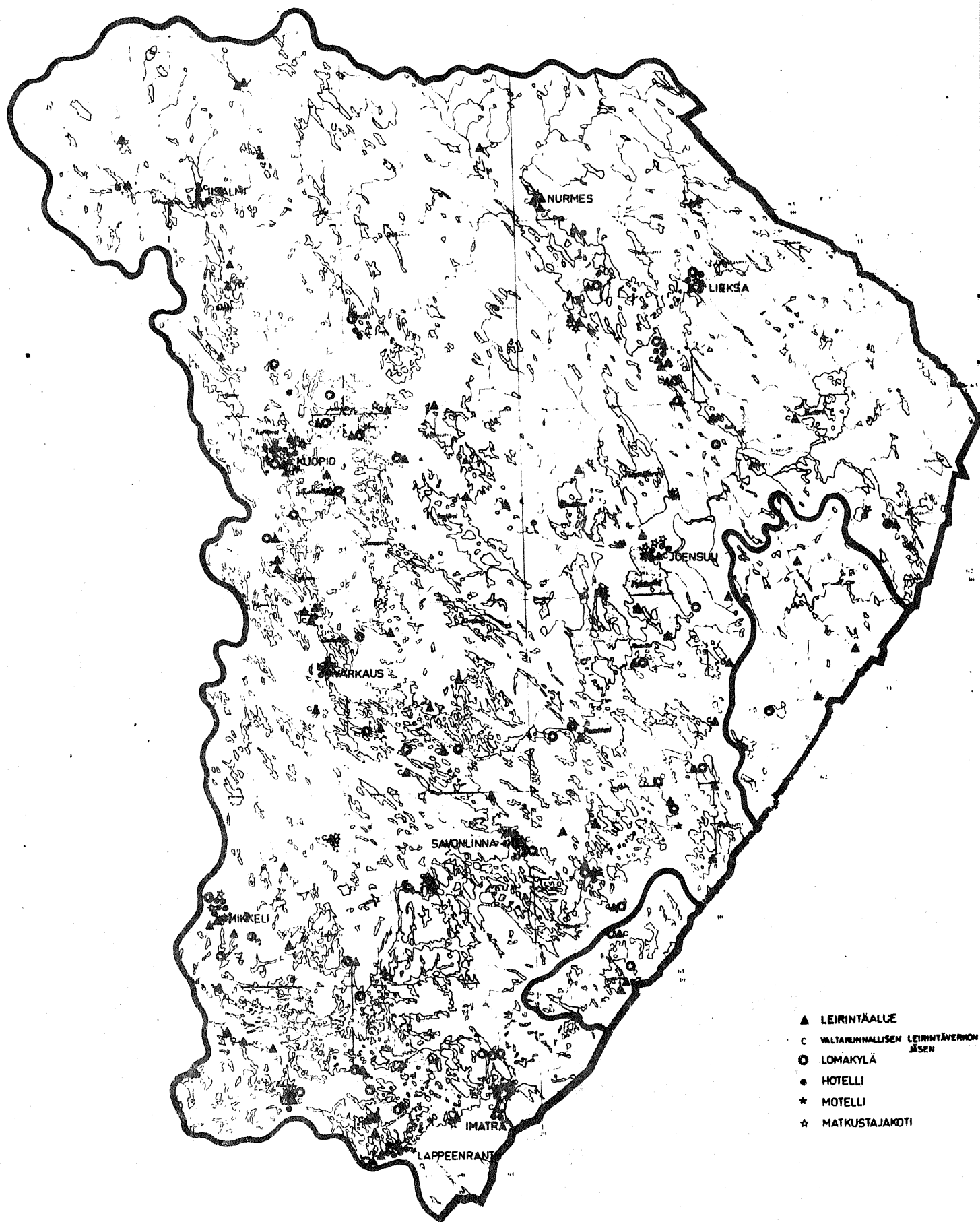
(Jani: herkkämpi alue)











- ▲ LEIRINTÄALUE
- c VALTAKUNNALLISEN LEIRINTÄVERNON JÄSEN
- LOMAKYLÄ
- HOTELLI
- ★ MOTELLI
- ☆ MATKUSTAJAKOTI

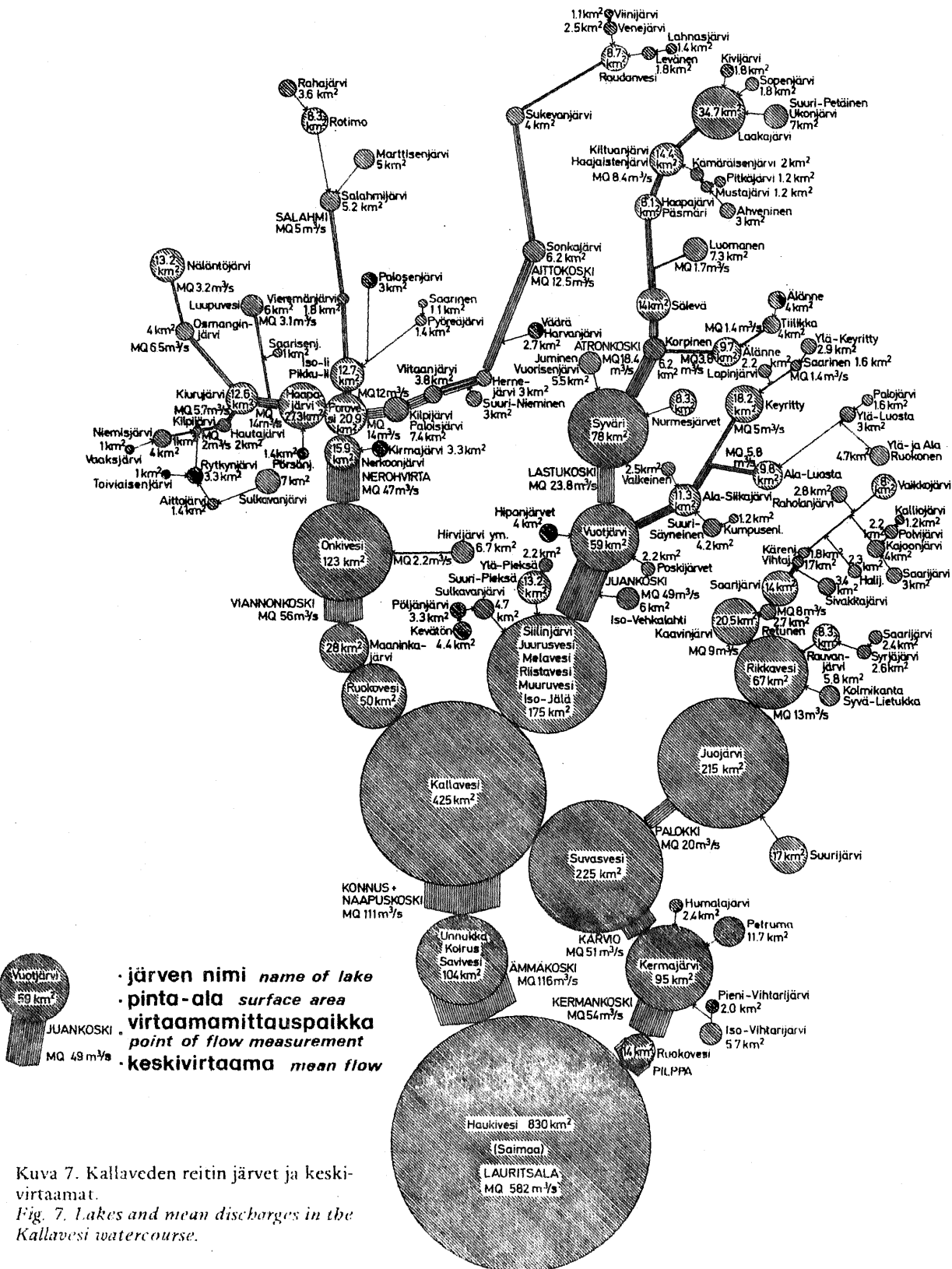
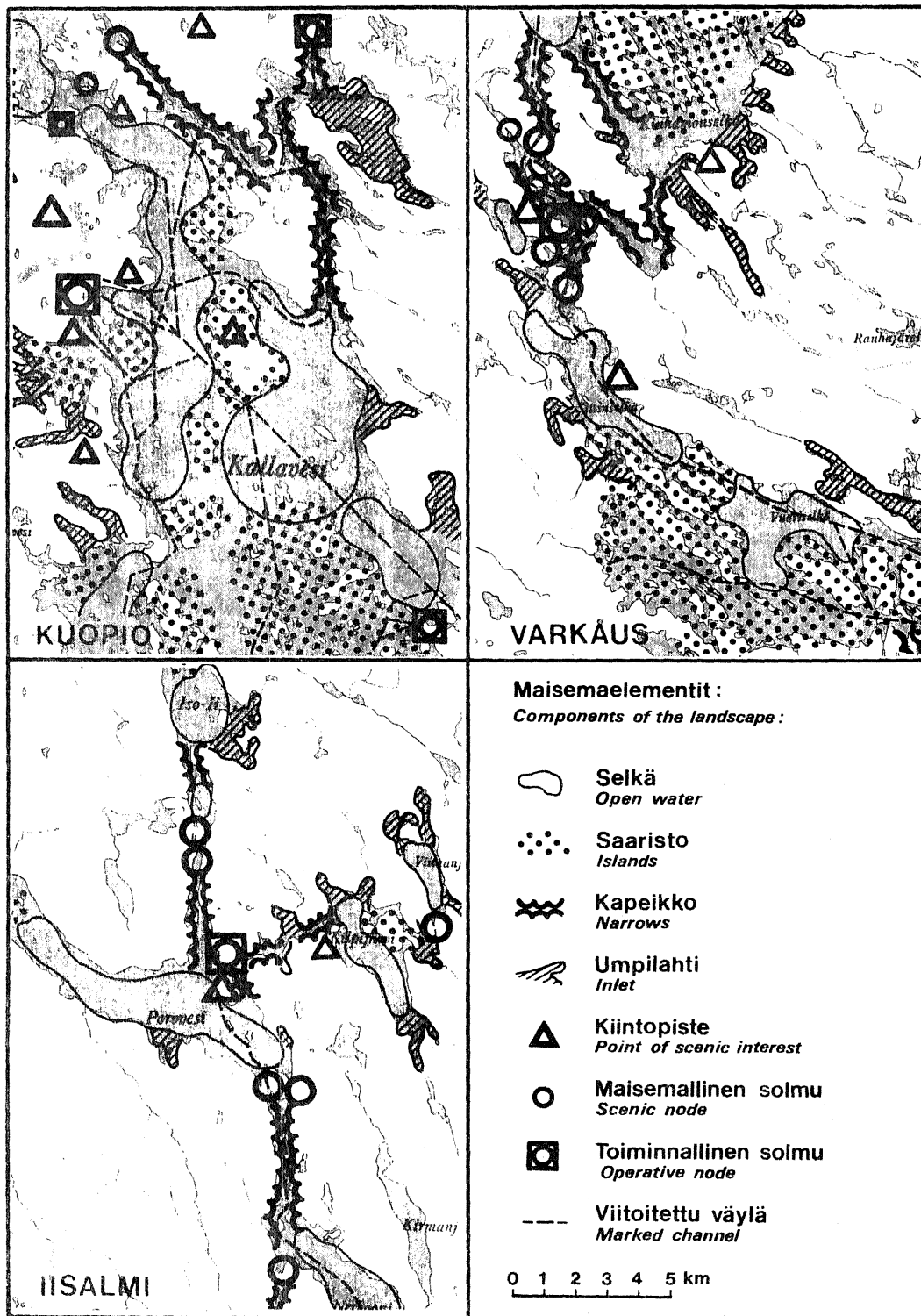


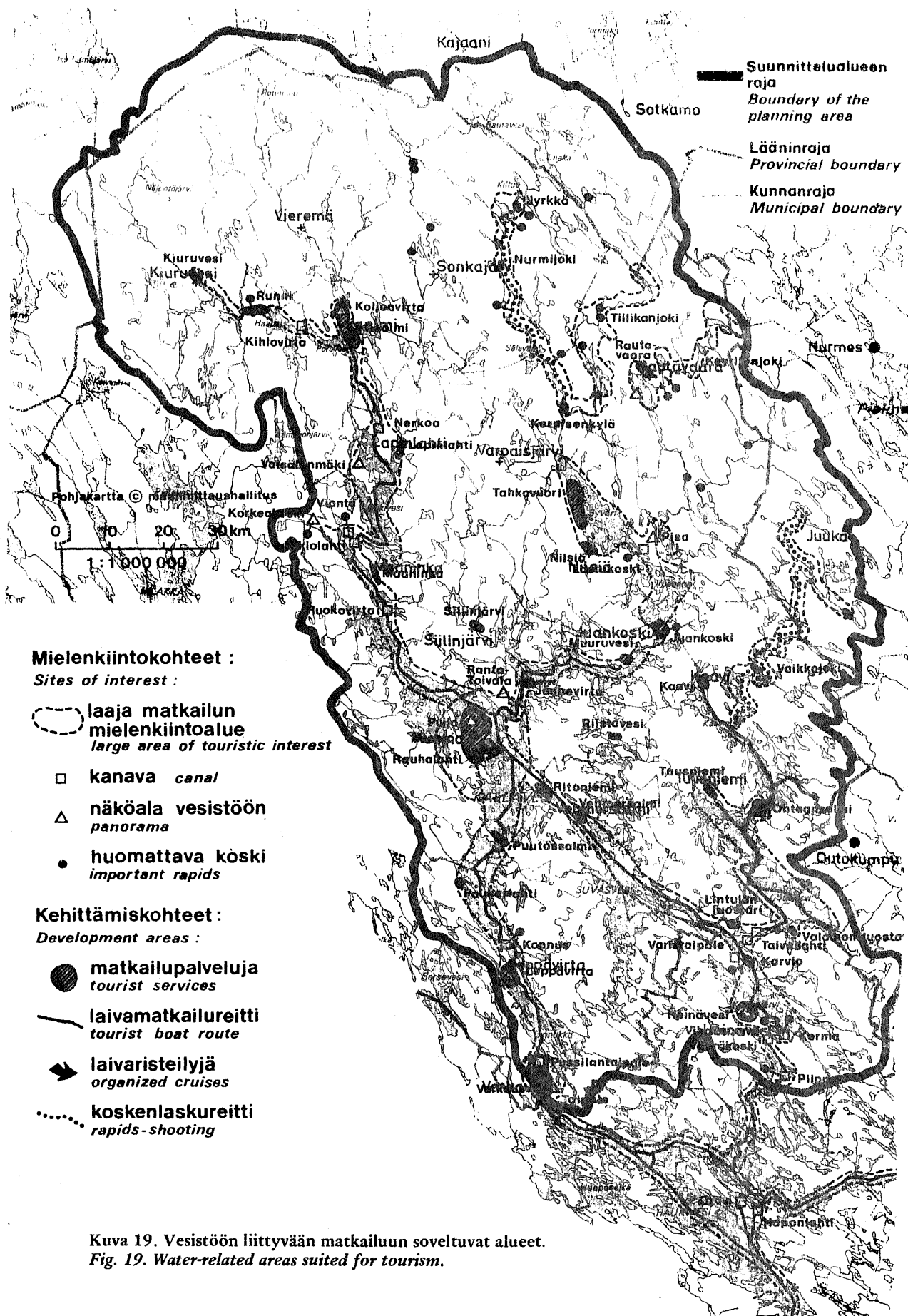
Fig. 7. Lakes and mean discharges in the Kallavesi watercourse.





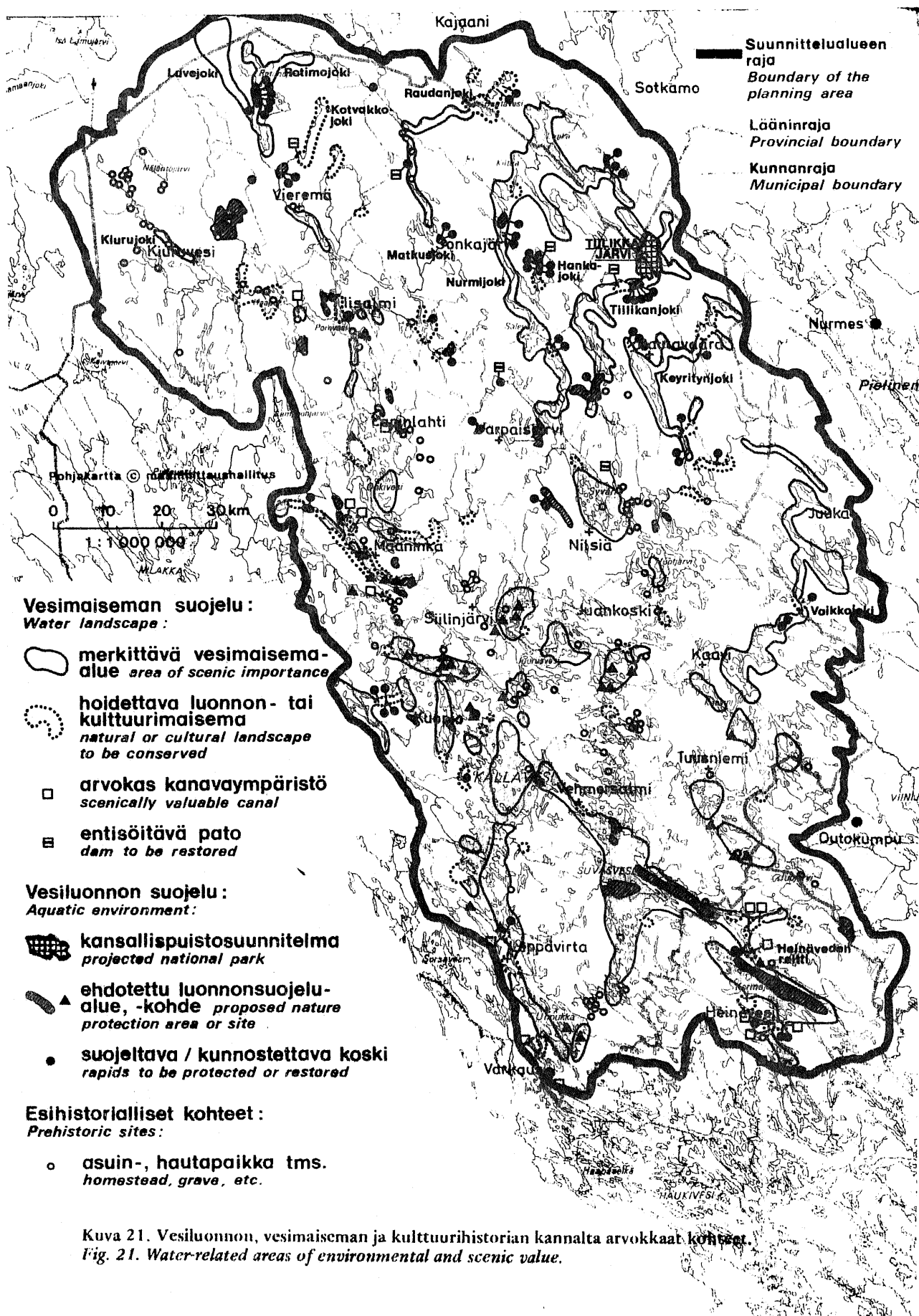
Kuva 14. Vesimaiseman keskeiset elementit Kuopion, Iisalmen ja Varkauden lähiympäristössä.  
 Fig. 14. Main components of the aquatic landscape near the towns Kuopio, Iisalmi and Varkaus.  
 (pohjakartta © maanmittaushallitus)

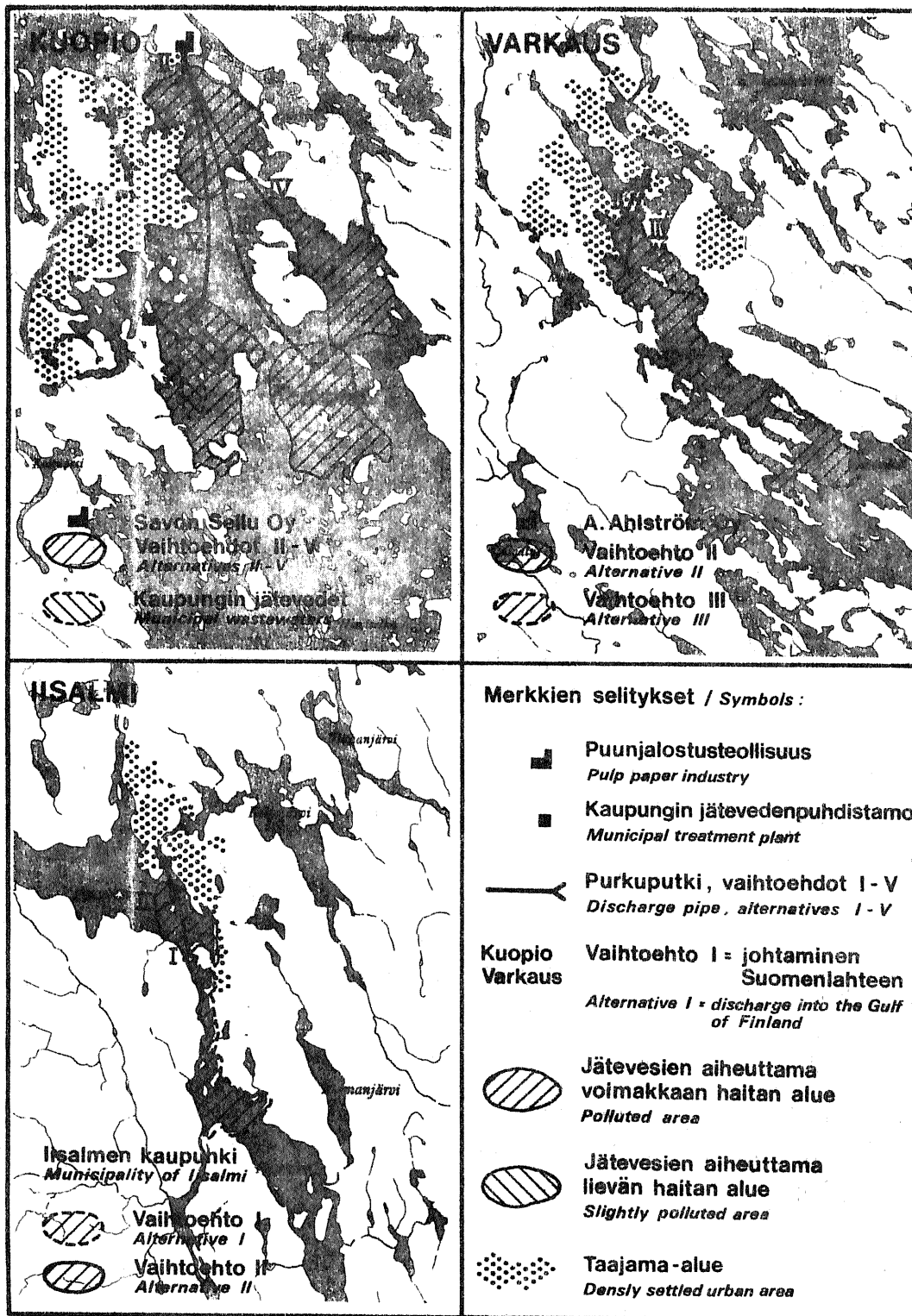




Kuva 19. Vesistöön liittyvään matkailuun soveltuvat alueet.  
Fig. 19. Water-related areas suited for tourism.










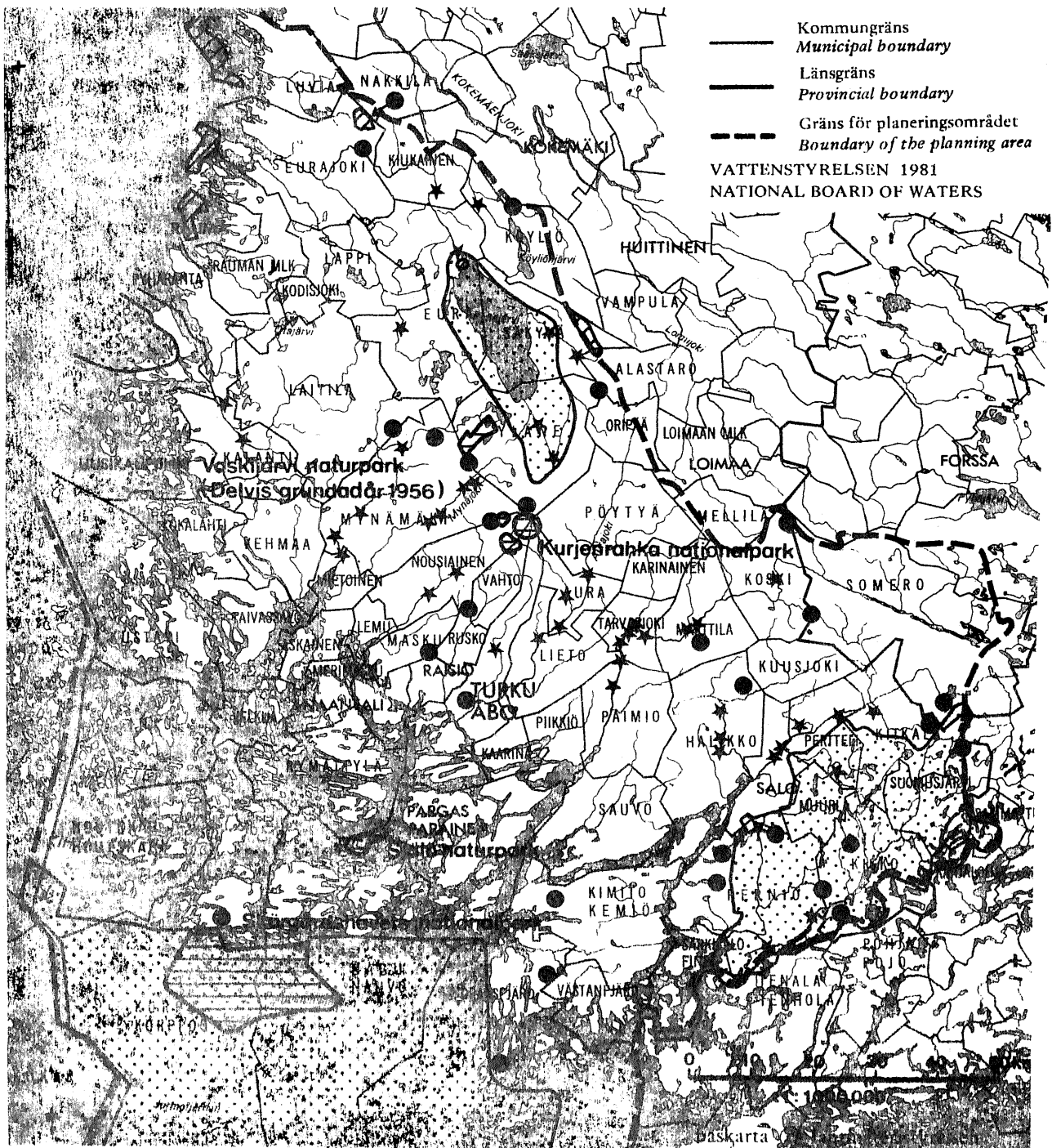


Kuva 24. Tutkitut jätevesien johtamisvaihtoehdot Kuopiossa, Varkaudessa ja Iisalmessa.  
Fig. 24. Alternatives for wastewater discharge in Kuopio, Varkaus and Iisalmi.  
(pohjakartta © maanmittaushallitus)

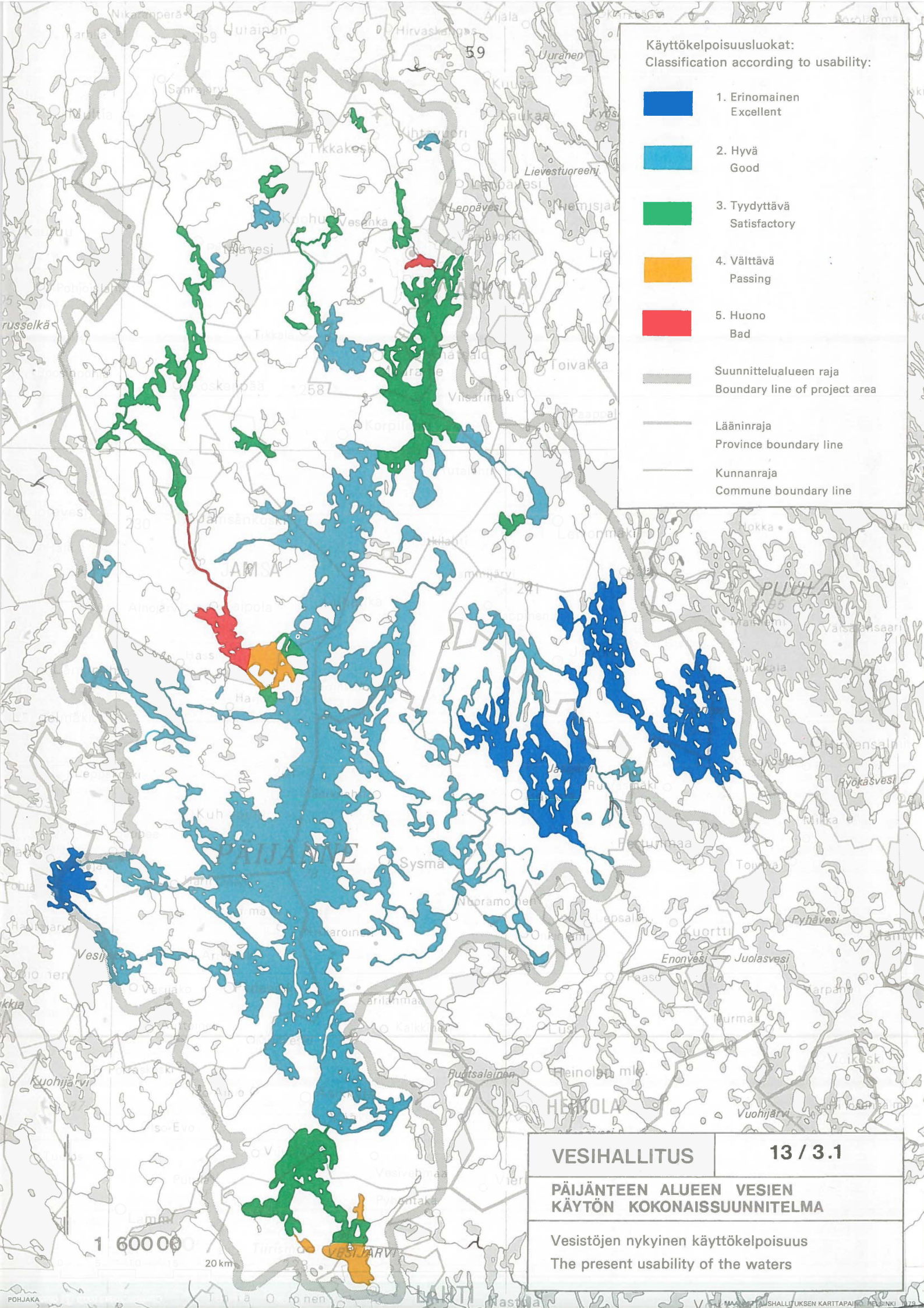


Bild 26. Planerade skyddsområden för vattenmiljön och vattenlandskapet (jmf. kap. 5.81).  
 Fig. 26. Projected nature and landscape protection areas (c.f. Chapter 5.81).

- |                                                                                   |                                                                                          |                                                                                   |                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|  | Natur- och nationalparker<br>National parks etc.                                         |  | Vatten, som fordrar speciell vård<br>Water areas |
|  | Myrmarker som bör skyddas<br>Marshlands                                                  |  | Skyddsvärda forsar<br>Rapids                     |
|  | Skyddsområden enligt etappplan I<br>Areas suggested by the regional planning association |                                                                                   |                                                  |







Käyttökelpoisuusluokat:  
Classification according to usability:

- 1. Erinomainen  
Excellent
  - 2. Hyvä  
Good
  - 3. Tyydyttävä  
Satisfactory
  - 4. Välttävä  
Passing
  - 5. Huono  
Bad
- Suunnittelualueen raja  
Boundary line of project area
- Lääninraja  
Province boundary line
- Kunnanraja  
Commune boundary line

VESIHALLITUS

13 / 3.1

PÄIJÄNTEEN ALUEEN VESIEN  
KÄYTÖN KOKONAISUUNNITELMA

Vesistöjen nykyinen käyttökelpoisuus  
The present usability of the waters









### Kiinteistökysymykset

Yli-insinööri Aarre Terho

Kiinteistöjaotuksen ja siihen liittyvien omistussuhteiden osoittaminen muodostavat useimmissa vesilain tarkoittamissa hankkeissa maanmittaus- ja vesiviranomaisten yhteisen tehtävän. Entistä täsmällisemmän tiedon tarpeen ovat aiheuttaneet mm.

- ranta-alueiden arvon kohoaminen,
- ranta-alueisiin kohdistuvan suunnittelun lisääntyminen,
- vesirakennustöihin liittyvät kiinteistöselvitykset ja niihin liittyvät rekisteröintitoimenpiteet ja
- vesilain mukainen korvausmenettely ja vahinkojen seuranta.

### Säännökset

Vesiasetuksen 43 §:ssä säädetään vesilain tarkoittamissa hankkeissa niin suunnitelma laadittavaksi, että se voidaan vaikeudetta tarkastaa. Siitä tulee käydä ilmi, mitä aineistoja, laskumenetelmiä ja kaavoja suunnitelmaa laadittaessa on käytetty. Säännös edellyttää näin ollen mm. kiinteistöjärjestelmää esittävän kartta- ja asiakirja-aineiston osalta selvyttä ja luotettavuutta. Säännöksen henki on sama kuin maanmittaushallinnon soveltamien vastaavien jakolain säännösten.

Vesiasetuksen 3. luvun muissa säännöksissä on yksityiskohtaiset määräykset erilaatuisten yritysten kartalle ja selitelmiä asetetuista vaatimuksista. Säännökset ovat esimerkiksi maanmittaustoimitusten kartalle asetettuja vaatimuksia koskeviin säännöksiin verrattuna varsin yksityiskohtaiset. Niitä noudattamalla vesiasetuksen 43 §:n vaatimus on täytettävissä. Kartalle ja asiakirjoille asetettuihin vaatimuksiin liittyy varsin paljon sellaisia yksityiskohtia, jotka ovat seurausta kulloisenkin yrityksen tarpeista. Yhteistä niille kuitenkin on kiinteistöjaotuksen osoittaminen kartassa sekä maankäyttö-

lajijaotuksen ja pinta-alojen sekä omistustietojen esittäminen asiakirjoissa.

Vesilainsäädännössä käytetään termiä "tiluslaji" tarkoittamassa jakolainsäädännössä esiintyvää termiä "maankäyttölaji". Tuo termi tuli jakoasetukseen 14.12.1979 annetulla asetuksella. Käsite "tiluslaji" on jakolainsäädännössä maankäyttölajijaotuksen alalaji. Maankäyttölajeja ovat

- viljelty maa,
- metsämaa,
- kitu- ja joutomaa sekä
- erityismaa.

Esimerkiksi viljellyn maan alajaotus tiluslajitasolla on vuorostaan

- puutarha,
- pelto ja
- laidun.

Jotta tilusten selittäminen tapahtuisi molemmissa laitoksissa yhdenmukaisesti, tulisi vesilain tarkoittamissakin hankkeissa siirtyä noudattamaan jakolainsäädännön mukaista jaotusta.

#### Kiinteistöjärjestelmän ylläpidon vaatimukset

Maanmittauslaitoksen eräänä tehtävänä on kiinteistöjärjestelmän ylläpito. Käytännössä se tapahtuu pitämällä maarekisteriä sekä siihen liittyviä kiinteistöluetteloita ja rekisterikarttaa. Muutoksia kiinteistöjärjestelmään voi johtua osittamis- tai jakotoimituksista tai erilaisista järjestelyistä, joista laaja-alaisimpia ovat uusjaot. Myös vesilain mukaiset toimenpiteet aiheuttavat joko välillisesti tai välittömästi muutoksia kiinteistöjärjestelmään. Merkittävimpiä ovat laajat vesistöjärjestelyt.

Vaikutuksia vesilain mukaisissa hankkeissa voi syntyä välillisesti silloin, kun hankkeen toteuttaja välttääkseen korvaustilanteet hankkii omistukseensa sopimusteitse mahdollisimman suuren osan hankkeen alaisesta alueesta ja siitä muodostetaan toteuttajalle kiinteistö. Tällaisia tapauksia ovat esimerkiksi Lapin suuret säännöstelyallasalueet. Niihin jääneet alueet

voimayhtiö osti ja tällöin muodostettiin Lokan ja Porttipahdan allasalueille esim. Sodankylän kunnan Rieston kylään yli 15 000 ha:n suuruinen Rieston tila, Mutenian kylään 8 700 ha:n suuruinen Mutenian tila ja Madetkosken kylään yli 3 000 ha:n suuruinen Madetkosken tila. Niiden tilukset ovat maarekisterissä maatiluksia, vaikka niiden alue onkin suurimaksi osaksi käytännössä vesialuetta.

Vesilain mukaan toimeenpantavasta yrityksestä saattaa johtua kiinteistöjärjestelmään välittömiä vaikutuksia. Ne toimenpiteet, joista tällöin on kysymys, on lueteltu vesilain 21 luvun 8 §:ssä. Tällaisia ovat pääsääntöisesti

- oikeus tehdä toisen maalle uoma tai muu rakennelma,
- oikeus toiselle kuuluvan alueen saattamiseen pysyvästi veden alle,
- oikeus käyttää toisen omistamaan tilaan kuuluvaa vesivoimaa ja
- oikeus muutoin jatkuvasti käyttää hyväkseen toisen kiinteätä omaisuutta.

Vesioikeuden päätöksestä, jolla sanotunlaiset oikeudet on myönnetty, on ilmoitettava maanmittauskonttorille merkinnän tekemistä varten maarekisteriin. Vastaavasti on olemassa ilmoitusvelvollisuus kunnalle, milloin kunta on rekisteriviranomainen. Vesiasetuksen 84 §:n mukaan tulee ilmoitusta seurata kartta, johon kysymyksessä oleva alue on merkitty. Useassa tapauksessa on käynyt ilmi, ettei vesioikeuden ilmoituksen perusteella vielä ole mahdollista yksityiskohtaisesti todeta, minkälaisia merkintöjä rekisteriin kiinteistöjen kohdalle olisi tehtävä. Tämän vuoksi on ollut tarpeen määrätä pidettäväksi selvittelytoimituksia, joissa on suoritettu rajankäyntejä sekä tiloittain ja alueittain yksilöity päätösten edellyttämät alueet ja oikeudet pinta-aloineen ja muine tietoineen, jotta rekisteröinti olisi mahdollinen. Eräissä tapauksissa näyttää selvittely jääneen tekemättä, koskei ole ollut selvyyttä toimenpiteen kustannusten suorittajasta. Käsittääkseni se ei kuitenkaan saisi olla syy selvittelytoimituksen pitämättä jättämiseen, koska hankkeen hakija on, ellei muuta maksajaa löydy, ensi sijassa vastuuvollinen. Toisaalta selvittelytoimitusten tarve on osoitus siitä, ettei käytettävissä oleva aineisto ole täyttänyt niitä vaatimuksia, mitä kiinteistöjärjestelmän ylläpito toisaalta ja suunnitelman

sisältämän tiedon laatutasovaatimukset vesilain mukaan toisaalta edellyttäisivät.

Vesilain nojalla lunastettavien alueiden tilaksimuodostamisesta säädetään VL 12:1 §:ssä. Aina ei ole ollut itsestään selvää, kenen olisi pantava vireille lunastetun alueen tilaksimuodostaminen. Tämän vuoksi on esiintynyt tapauksia, joissa tietoa lunastamisesta esimerkiksi omistajan vaihtuessa ei ole ollut. Jos lohkominen olisi tullut esim. hankkeen hakijan toimesta ajoissa vireille, ei epäselvyyksiä olisi. Kun intressi on lunastajalla, tulisi sen huolehtia myös hankkeen tämän osan toteuttamisesta.

Vesilain tarkoittamissa yrityksissä tulevat lähes poikkeuksetta esille korvauskysymykset. Korvauksista voidaan joko sopia tai ne jäävät määrättäviksi. Kummassakin tapauksessa on tärkeätä, että aineisto, jota korvausasiaa käsiteltäessä käytetään perusteena, on sisällöltään oikeata. Erityisesti tämä vaatimus koskee kiinteistöjaotuksen oikeellisuutta, mutta vailla merkitystä ei tietenkään ole maankäyttölajijaotustiedonkaan oikein esittäminen. Eräissä hankkeissa on aineistoa koottu esimerkiksi veroluokitusilmakuvilta, joissa kiinteistörajat eivät suinkaan ole aina luotettavasti osoitetut. Eräässä selvittelytoimituksessa mm. todettiin korvaussopimusten perustuneen tästä syystä varsin epätarkkoihin pinta-alatietoihin. Vastaavasti oli kyllä tainnut käydä määrättyjenkin korvausten osalta. Kun maarekisteriin tulee merkitä veden alle jääneiden tilusten pinta-alat tiloittain, jouduttiin rekisteröinnissä poikkeamaan niistä pinta-alatiedoista, jotka olivat esim. sopimusten perusteena, ja merkitsemään selvittelytoimituksessa todetut todelliset pinta-alat. Näin ei olisi ollut tarpeen menetellä, jos suunnitteluaineisto olisi alunperin ollut luotettava.

Vaikka kiinteistökysymysten selvittäminen vesilain tarkoittamissa hankkeissa onkin vain eräs osatehtävistä, sen merkitys yksityisten omistajain kannalta on huomattava. Oikeusturvan vuoksi tulisi näinollen huolehtia siitä, että vaikka hankkeet yleisen edun kannalta tarkasteltuina edellyttävätkin kokonaan muunlaisten seikkojen huomioon ottamista, myös kiinteistöjärjestelmän selvyiden ja sitä kautta myös yksityisen edun vaatimukset riittävästi varmistettaisiin.



Toimistoinsinööri Aulis Tenkanen:

ARVON MÄÄRITTÄMINEN RANTAMAALLE JA VESIALUEELLE

Yleistä

Arvon määrittäminen mille tahansa maa- tai vesialueelle on tehtävä, jonka maanmittausviranomaisen voi joutua suorittamaan

- kiinteistöjä koskevien jakojen, erilaisten tilusjärjestelyjen tms. yhteydessä
- tietoimitusten ja muiden lunastustoimitusten yhteydessä tai
- antaessaan lausuntoja toisen viranomaisen (KKO, ministeriö, keskusvirasto tms.) pyynnöstä.

Arvo on eräänlainen yleiskäsité, jota on käytetty hyvinkin monessa merkityksessä. Arvolajeja on useita. Kunkin arviointitehtävän alussa on selvitettävä, mikä arvolaji kussakin tapauksessa on määritettävä. Sikäli kuin kyse on maanmittaustoimituksesta, määritettävä arvolaji ja sen yleispiirteiset perusteet ilmenevät toimituksessa sovellettavan lain säännöksistä.

Useimmissa maanmittaustoimituksissa noudatetaan jakolain (604/51 muutoksineen) säännöksiä. Tiluksia vaihdettaessa keskeinen arvolaji on jyvitysarvo, joka edustaa eräänlaista tuoton perusteella määritettävää suhteellista, pysyväisluontoista arvolajia. Arvo, joka ylittää tiluksen maa-, metsä- tai vesitaloudellisen käytön mukaisen arvon, saadaan kuitenkin jyvityksessä ottaa huomioon vain, jos se on jaettavilla tiluksilla yleensä tai kun arvon ero ei ole suuri. Muussa tapauksessa arvon ero on määritettävä erikseen ja otettava huomioon tilikorvausten yhteydessä. Tämän vuoksi sanotun perusarvon ylittävä arvo-osuus on määritettävä raha-arvona.

Vesialuetta jyvitetessä on arvioitava erityiset pyyntipaikat tms. ja vesistön muut osat käyttöarvon mukaan. Jollei arvoa saada ilman suuria kustannuksia tai ajanhukkaa muutoin selville, lasketaan pyyntipaikan arvo sen lähinnä edellisinä vuosina antaman tuoton ja muiden vesialueiden arvo harkinnan mukaan.

Alueen raha-arvo on määritettävä myös silloin, kun vesijätö lunastetaan jakotoimituksen yhteydessä tai erityisessä vesijätön lunastustoimituksessa siihen rajoitettuun kiinteistöön. Tällöin vesijätöstä on määrättävä maksettava täysi korvaus.

Jakolaissa arviointiperusteet on muotoiltu varsin pyöreästi ja epätäsmällisin käsittein, joita lainvalmisteluasiakirjat eivät sanottavasti selvennä. Ne antavat toimitusmiehille huomattavan suuren vallan harkita, mitä kussakin tapauksessa on pidettävä alueen arvona. Käytännön kokemus on ohjannut arvioinnin tietyille urille, jotka näyttävät jokseenkin hyvin täyttävän sekä oikeenmukaisuuden että tarkoituksenmukaisuuden vaatimuksia.

Joutuessaan suorittamaan tietotoimituksia ja muita lunastustoimituksia, erityisesti ns. lunastuslakiin (603/77) perustuvia, maanmittausviranomaisien harkintavalta arviointitehtävissä on rajoitetumpi. Ne arvolajit, joihin lunastuslain mukaan alueen kohteenkorvauksen tulee perustua, ovat tietyllä tavalla määritettävät

- kauppa-arvo eli käypä hinta
- tuottoarvo tai
- kustannusarvo.

Näistä kauppa-arvo eli käypä hinta on ensisijainen arviointiperuste. Jos kuitenkin tuottoarvon ja kustannusarvon mukaan lunastuksen aiheuttama taloudellinen menetyks on suurempi, on korvaus perustettava tähän.

Siitä, miten kauppa-arvo, tuottoarvo tai kustannusarvo määritetään, on hallituksen esityksessä lunastuslaiksi melko yksityiskohtainen kuvaus. Näin ollen sanotut arvot eivät ole, sikäli kuin kyse on lunastuslakiin perustuvasta arviointitehtävästä, tulkittavissa miten tahansa.

Kauppa-arvon määrittämisessä on keskeinen merkitys maanmittaushallituksen ylläpitämällä kauppahintarekisterillä (liite), joka helpottaa ratkaisevasti hintaverailuja.

Maanmittaustoimituksen toimitusmiehistön, sikäli kuin kyse on vaativasta arviointitehtävästä tms., muodostaa maanmittausinsinööri ja kaksi ns. uskottua miestä, jotka ao. toimitusinsinööri kutsuu kunnanvaltuuston nimeämien henkilöiden joukosta. Toimitusmiehistö toimii sekä katselmusmiehinä että päättävänä juryna tuomarinvastuulla. Ratkaisuista voidaan yleensä valittaa maaoikeuteen ja tästä KKO:een.



## Vesialueiden raha-arvon määrittämiseen liittyviä ongelmia

Maanmittausviranomaiset ovat parhaillaan suorittamassa ensimmäistä niistä laajoista vesitilusjärjestelyistä, joita on tarkoitus lähivuosina suorittaa mm. Mikkelin läänissä. Näissä siirretään lunastamalla vesitiluksia ja vesijättöjä, jotka kuuluvat kaukana ao. paikkakunnalta sijaitseville kiinteistöille, paikallisten kiinteistöjen omistukseen. Tässä yhteydessä vesialueille on määritettävä raha-arvo. Tehtävään liittyy huomattavia ongelmia; vesialueiden kauppvoja, etenkin arviointikohteita laajudeltaan vastaavia, on kaiken kaikkiaan valtakunnassa tehty vähän eikä kenties lainkaan niillä paikkakunnilla, joilla vesitilusjärjestelyjä tullaan suorittamaan. Voitaneen katsoa, että lunastettavilla tiluksilla vain poikkeustapauksessa on kauppa-arvoa. Näin ollen arviointi tullee yleensä perustumaan vesialueen tuottoarvoon. Lunastuslakia koskeneesta hallituksen esityksestä ilmenee, että tuottoarvo tarkoittaa lunastuslakia sovellettaessa ja ilmeisesti myös vastaavissa muissa tehtävissä kuten vesitilusjärjestelyissä tulevien nettotuottojen diskontattua arvoa. Nettotuotot voidaan puolestaan määrittää vuokrahintahavainnoista tai vesialueen omistajan oman taloudellisen toiminnan bruttotuottojen ja kustannusten perusteella. Tällöin on kustannuksina otettava huomioon mm. vesialueen omistajan oma työpanos käyvän hinnan mukaan. Bruttotuottojen ja kustannusten arviointia varten on käytettävissä kalataloudellisten tutkimusten tietoja.

Molempien menetelmien soveltamiseen liittyy huomattavia vaikeuksia; vesialueiden vuokrahavaintoja, ainakin vertailukelpoisia, saataneen kovin niukasti, jos ollenkaan. Nettotuottojen määrittäminen puolestaan bruttotuottojen ja kustannusten erotuksena vesialueen omistajien omasta taloudellisesta toiminnasta saattaa johtaa monessa tapauksessa negatiiviseen nettotuottoon, kun oma työpanos otetaan huomioon.

Miten vesialueiden lunastuskorvausten määrittämisestä toimitusmiehet voimassa olevien säännösten puitteissa selviävät, on mielenkiintoista nähdä. Jos ilmenee, ettei sen enempää kauppa-arvosta, tuottoarvosta kuin kustannusarvostakaan ole oikeudenmukaisen korvauksen pohjaksi, silloin on kai kehitettävä jokin muu arvolaji ja tehtävä tarpeelliset lainmuutokset sen soveltamiseksi. Tällä saattaisi olla käyttöä muuallakin kuin vesitilusjärjestelyjen yhteydessä. Tähän liittyvä kehitystyö saattaisi olla jälleen eräs maanmittaushallituksen ja vesihallituksen tulevista yhteistyökohteista. Tulevaisuus näyttää.



## KIINTEISTÖJEN

# KAUPPAHINTA- REKISTERI

- Kiinteistöjen kauppahintarekisteri on atk:lla ylläpidettävä julkinen rekisteri, joka sisältää tietoja kaikista Suomessa tehdyistä kiinteistönkaupoista heinäkuun 1 päivästä 1981 alkaen. Mikkelin läänin alueelta on rekisterissä tietoja vuoden 1975 kesäkuun alusta alkaen.
- Kauppahintarekisterin tietoja tarvitaan kiinteistön, kauppaa-arvoon perustuvissa arviointitehtävissä, joissa kiinteistön arvo määritetään vastaavanlaisista kiinteistöistä vapaaehtoisissa luovutuksissa maksettujen kauppahintojen perusteella. Tämä on Suomessa tärkein ja yleisimmin käytetty menetelmä.
- Kauppahintarekisteri sisältää kauppahintatiedon lisäksi arvioinnin kannalta tärkeimmät tiedot luovutuksen kohteena olleesta kiinteistöstä ja muista hintaan vaikuttaneista tekijöistä. Rekisteri on tarkoitettu ensisijaisesti arviointitehtäviä suorittavien viranomaisten käyttöön, mutta sen tietoja voidaan käyttää myös muissa arviointitehtävissä, maankäytön suunnittelussa, tutkimustehtävissä, kiinteistönkauppoja valmisteltaessa jne.
- Tiedot ovat rekisterissä noin kahden kuukauden kuluttua kaupantekohetkestä. Rekisteriä ylläpitää maanmittaushallitus ja siitä voidaan tilata tietoja atk-tulosteina laissa säädetyin rajoituksin.



**Maanmittaushallitus**



# Kauppahintarekisterin tietosisältö

Kauppahintarekisterin tiedot perustuvat luovutuskirjan lisäksi luovutuksen osapuolten luovutustilaisuudessa antamiin sekä eräiltä osiltaan muista lähteistä saatuihin ja tarkistettuihin tietoihin. Yhtä luovutusta koskeva tietosisältö on esitetty oheisessa kuvassa 2. Kustakin luovutuksesta on rekisteröity lomakkeeseen merkittyjen vaihtoehtojen mukainen tieto, jos se on voitu käytössä olleiden tietolähteiden perusteella selvittää.

# Kauppahintarekisterin tietopalvelu

Kauppahintarekisteristä voidaan tilata seuraavia vakiomuotoisia tulosteita:

- luovutuslistaus (kuva 1)
- täydellinen hakutuloste (kuva 2)

Tilaus tehdään oheisella tilauslomakkeella, joka toimitetaan ao. läänin maanmittauskonttoriin (osoitteet takasivulla) tai postitetaan maanmittaushallitukseen osoitteella

PL 84

00521 Helsinki 52

Tilauksen kohde on rajattava lomakkeessa osoitetulla tavalla. Rajaus voi olla aluetta, luovutuksen ehtoja ja luovutetun kiinteistön ominaisuuksia koskeva. Lomakkeeseen tehtyjen merkintöjen perusteella saadaan kaikista annetut ehdot täyttävistä luovutuksista tuloste pyydetyn tulostetyypin mukaisena.

Jos rekisteristä halutaan tilata vakiotulosteista poikkeavia tulosteita tai jos tiedot halutaan esitettäväksi esimerkiksi kartalla, on tilauksesta neuvoteltava erikseen.

Tuloste lähetetään tilaajalle.

Maanmittaushallitus tulee vuosittain julkaisemaan rekisteriin perustuvia tilastoja ja muita tietoja erillisessä julkaisussa.





**LUOVUTUSLISTAUS** (kuva 1) on tuloste, jossa kunnittain ja maarekisterikylittäin on esitetty tapahtuneet luovutukset hyvin lyhyessä muodossa. Kutakin luovutusta koskevat tiedot on esitetty yhdellä rivillä siten, että osa tiedoista on ilmaistu koodeilla. Tuloste on tarkoitettu yleistiedotteeksi tapahtuneista luovutuksista. Se sisältää paljon arvioinnin kannalta tärkeitä tietoja luovutuksesta ja kelpaa perustietolähteeksi ainakin karkeampiin arviointitehtäviin.

KUVA 1.

A = TALO/KORTTELI

B = TILA/TONTTI

C = KAUPAN JÄRJESTYSNUMERO  
ASIANOMAISELLA TILALLA

D = KAUPAN KOHTEEN LAATU

E = KOKONAISPINTA-ALA HEHTAAREISSA

F = VIJELLYN MAAN PINTA-ALA HEHTAAREISSA

G = METSÄMAAN PINTA-ALA HEHTAAREISSA

H = MUUN MAAN PINTA-ALA HEHTAAREISSA

I = KÄYTTÖTARKOITUS

J = RAKENNUSTIEDOT

K = LUOVUTUKSEN LAATU

L = PÄIVÄMÄÄRÄ  
(KUUKAUSI JA VUOSI)

M = SUKULAISKAUPPA

N = MUUT LUOVUTUSEHDOT

O = KAUPANTEKOKUUKAUDEN ELINKUSTANNUSINDEKSI (LOKAKUU 1951 = 100)

P = KAUPPAHINTA MK/NELIÖMETRI

Q = LUOVUTTAJAN LAATU

R = KOHTEEN X-KOORDINAATTI

S = KOHTEEN Y-KOORDINAATTI

T = SEN PERUSKARTTALEHDEN NUMERO, JOLLA KOHDE SIJAITSEE

U = RANTAAN RAJOITTUVUUS

V = KAAVAN LAATU

X = KAAVAN MUKAINEN KÄYTTÖTARKOITUS

Y = TEHOKKUUSLUKU KAAVASSA (e)

Z = KAUPASSA EPÄSELVYYKSIÄ

KUNTA: 98

HOLLOLA

KYLÄ: 0

21 206 1 2 .1240 . . . 2 0000 1 0881 1 000 736 28,23 52 6765,30 580,40 213312 0 2 AP 0,25

KOHTEEN LAATUKOODIT:

1 = Koko kiinteistö  
2 = Määräala  
3 = Määräosa  
4 = Ei tietoa/us. rast.

KÄYTTÖTARKOITUSKOODIT:

1 = Maa- ja metsätal.  
2 = Asuinrak. paikka  
3 = Lomarak. paikka  
4 = Muu rak. paikka  
5 = Muu käyttötark.

LUOVUTUKSEN LAATUKOODIT:

1 = Kauppa  
2 = Vaihto  
3 = Lahja  
4 = Jakosopimus/muu  
5 = Em. yhdistelmä

SUKULAISKAUPPA

0 = kieltävä tunnus  
1 = myöntävä tunnus

LUOVUTTAJAN JA LUOVUTUKSENSAAJAN LAATUKOODIT:

11 = Julkiset yritykset  
12 = Yksityiset yritykset  
20 = Rahoituslaitokset  
31 = Valtio  
32 = Kunnat ja Kuntainliitot  
33 = Sosiaaliturvarahastot  
41 = Valtiokirkot  
42 = Säätiöt ja Rahastot  
43 = Muut yks. voittoa tavoittelemattomat yhteisöt  
51 = Maanviljelijät ja heidän perikuntansa  
52 = Muut yks. ja heidän perik.  
60 = Ulkomaat

RANTAAN RAJOITTUVUUS:

0 = ei rajoitu rantaan  
1 = rajoittuu rantaan  
2 = ei tietoa

KAAVAN LAATU:

0 = Ei kaavaa/yleiskaava/seutukaava/ei tietoa  
1 = Rantakaava  
2 = Rakennuskaava  
3 = Asemakaava

RAKENNUKSET:

0 = ei rakennuksia  
1, 2, 3... = kpl rakennuksia

1. MERKKI

Asuinrakennus

2. MERKKI

Liike-/teoll. rakennus

3. MERKKI

Talousrakennus

4. MERKKI

Muu rakennus

1. MERKKI

0 = ei pidätetty määräalaa  
1 = pidätetty määräala

2. MERKKI

0 = ei pidätetty eläkeoikeutta  
1 = pidätetty eläkeoikeus

3. MERKKI

0 = luov. ei sis. irtaimistoa  
1 = luov. sis. irtaimistoa

**TÄYDELLINEN HAKUTULOSTE** (kuva 2) on tuloste, jossa on esitetty kaikki rekisterissä olevat tiedot luovutuksesta. Tiedot on esitetty pääosiltaan selväkielisenä siten, että tulosteesta näkyvät kaikki tiedon mahdolliset vaihtoehdot. Yhdellä sivulla saadaan tiedot kolmesta luovutuksesta. Tuloste on tarkoitettu perustietolähteeksi tarkempaan analyysiin tähtäävissä arviointitehtävissä. Tulostetta tilattaessa on syytä käyttää tilauslomakkeessa sallittuja rajaavia tekijöitä, jotta tulostus saadaan vain halutulta alueelta tai vain halutun tyyppisistä luovutuksista.

**KUVA 2.**

**MAANMITTAUSHALLITUS**

TILAAJA  
OSOITE

|                                            |                                                           |                                              |                                                |                                                                |                 |                  |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|
| Kunta                                      | Kylä/Kaupunginosa                                         | Talo/Kortteli                                | Tila/Tontti                                    | Kaup. nro                                                      | Kohteen laatu   | Luovutuksen pvm. |
| Luovutuksen laatu                          |                                                           | Käyttötarkoitus                              | Alueella olevat rakennukset                    |                                                                | Ala hehtaareina |                  |
| <input type="checkbox"/> Kauppa            | <input type="checkbox"/> Maa- ja metsätalous              | <input type="checkbox"/> Asuinrakennus       | <input type="checkbox"/> Sukulaistuovutus      |                                                                | Kokonaisala     |                  |
| <input type="checkbox"/> Vaihto            | <input type="checkbox"/> Asuinrakennuspaikka              | <input type="checkbox"/> Liike- t teoll.rak. | <input type="checkbox"/> Ulkomaalaisluovutus   |                                                                | Viljelty        |                  |
| <input type="checkbox"/> Lahja             | <input type="checkbox"/> Lomarakennuspaikka               | <input type="checkbox"/> Talousrakennus      | <input type="checkbox"/> Pidätetty määräala    |                                                                | Metsä           |                  |
| <input type="checkbox"/> Jakosop./muu      | <input type="checkbox"/> Muu rakennuspaikka               | <input type="checkbox"/> Muu rakennus        | <input type="checkbox"/> Pidätetty eläkeoikeus |                                                                | Muu             |                  |
| <input type="checkbox"/> Em. yhdistelmä    | <input type="checkbox"/> Muu tark./Ei tietoa              |                                              | <input type="checkbox"/> Sisältää irtaimistoa  |                                                                |                 |                  |
| Luovuttajan laatu:                         |                                                           | Kotikunta:                                   | Kokonaiskauppahinta mk                         |                                                                |                 |                  |
| Saajan laatu:                              |                                                           | Kotikunta:                                   | Kauppahinta mk/m <sup>2</sup>                  |                                                                |                 |                  |
| Saajan nimi:                               |                                                           | Sijainti                                     |                                                | Luovutettu lisäalueeksi toiseen kiinteistöön                   |                 |                  |
| <input type="checkbox"/> Rajoittuu rantaan | <input type="checkbox"/> Ei rajoitu rantaan               | X-koordinaatti =                             |                                                | <input type="checkbox"/> Luovutus sisältää useita kiinteistöjä |                 |                  |
| <input type="checkbox"/> Rantakaava-alue   | <input type="checkbox"/> Rakennuskaava-alue               | Y-koordinaatti =                             |                                                |                                                                |                 |                  |
| <input type="checkbox"/> Asemakaava-alue   | <input type="checkbox"/> Kaavan mukainen käyttötarkoitus: | Peruskarttalehti =                           |                                                |                                                                |                 |                  |
| Tehokkuusluku e:                           |                                                           | Lisäaluekiinteistö:                          |                                                | Etäisyys km                                                    |                 |                  |
| Rakennusoikeus k-m <sup>2</sup> :          |                                                           | Kunta:                                       |                                                |                                                                |                 |                  |
|                                            |                                                           | Kylä:                                        |                                                |                                                                |                 |                  |
|                                            |                                                           | Talo/Kortteli: Tila/Tontti:                  |                                                |                                                                |                 |                  |

**KAAVAN MUKAINEN KÄYTTÖTARKOITUS:**

AP = Asuinpienalojen ja erillispienalojen korttelialue  
AR = Rivitalojen ja muiden kytkett. asuinrakennusten korttelialue  
AK = Asuinrakennusten korttelialue  
A = Asuinrakennusten korttelialue  
Y = Yleisten rakenn. korttelialue  
K = Liike- ja tstorak. korttelialue  
T = Teollisuus- ja var.rak. korttelialue  
V = Virkistysalue  
R = Loma- ja matkailualue  
L = Liikennealue  
E = Erityisalue  
S = Suojelualue  
M = Maa- ja metsätalousalue



## Missä kauppahintarekisterin tietoja tarvitaan

Kiinteistön arvo voidaan joutua määrittämään mitä erilaisimmissa tilanteissa. Riippumatta arvioinnin suorittajasta ja tarkoituksesta on arvioinnin onnistumisen edellytyksenä, että arvioijalla on käytettävissään perustiedot tapahtuneista kaupoista ja niissä maksetuista kauppahinnoista.

Yksityinen ihminen tarvitsee tietoja kiinteistöjen arvoista yleisimmin

- ostaessaan kiinteistöä tai
- myydessään kiinteistöä.

Taloudellisesti ajatteleva valistunut ostaja haluaa ostotilanteessa tietää, paljonko kaupan olevaa kiinteistöä vastaavista kiinteistöistä on paikkakunnalla yleensä maksettu. Vastaavasti myyjä haluaa tietää paikkakunnan käyvän hintatason osatakseen asettaa hintapyyntönsä jo alunpitäen realistiseksi.

Kummassakin tapauksessa tarjoaa kiinteistöjen kauppahintarekisteri molemmille osapuolille samat perustiedot. Siitä ei tosin saada suoraan vastausta sanottuihin kysymyksiin, mutta siitä saadaan hintahavaintoja erilaisten kiinteistöjen kauppahinnoista. Niiden perusteella voidaan määrittää ainakin se "hintahaarukka", jossa tietynlaisten kiinteistöjen markkina-arvo liikkuu.

## Maanmittauskonttorit

Uudenmaan läänin maanmittauskonttori  
Opastinsilta 12, PL 86, 00521 HELSINKI 52  
Puh. vaihde 90-1541

Kuopion läänin maanmittauskonttori  
Hallituskatu 12, PL 52, 70101 KUOPIO 10  
Puh. vaihde 971-164 411

Turun ja Porin läänin maanmittauskonttori  
Itsenäisyydenaukio 2, PL 40, 20801 TURKU 80  
Puh. vaihde 921-355 222

Pohjois-Karjalan läänin maanmittauskonttori  
Torikatu 36 A, PL 79, 80101, JOENSUU 10  
Puh. vaihde 973-25 211

Hämeen läänin maanmittauskonttori  
Sibeliuksenkatu 21, PL 117, 13101 HÄMEENLINNA 10  
Puh. vaihde 917-27 531

Vaasan läänin maanmittauskonttori  
Rantakatu, 65120 VAASA 12  
Puh. vaihde 961-241 655

Kymen läänin maanmittauskonttori  
Kauppiemiehenkatu 4, PL 112, 45101 KOUVOLA 10  
Puh. vaihde 951-2911

Keski-Suomen läänin maanmittauskonttori  
Vapaudenkatu 48-50, PL 56, 40101 JYVÄSKYLÄ 10  
Puh. vaihde 941-211 033

Mikkelin läänin maanmittauskonttori  
Jääkärintie 6-8, PL 69, 50101 MIKKELI 10  
Puh. vaihde 955-10 700

Oulun läänin maanmittauskonttori  
Linnankatu 1, PL 125, 90101 OULU 10  
Puh. vaihde 981-225 033

Lapin läänin maanmittauskonttori  
Hallituskatu 1-3 B, 96100 ROVANIEMI 10  
Puh. vaihde 991-2941

## Peruskartan avulla tiedät kiinteistöstä jo paljon enemmän



Peruskartta 1:20 000 on 5-värinen maastokartta, jossa maasto on kuvattu mahdollisimman tarkasti, mm. maanpinnan muodot viiden metrin korkeuskäyrin. Peruskarttalehdistä ilmenevät mm. tiet, polut, vesistöt, suot, viljelymaat ja metsät sekä talot, huvilat ja muut asumukset. Peruskartta kertoo myös kylänrajat, tilanrajat ja rekisterinumerot. Normaali kokoinen karttalehti kuvaa 10 km x 10 km:n alueen maastossa. Hyvän peruskartan avulla saat kiinteistöstä ja sen lähiympäristöstä paremman kokonaiskuvan. Tiedät enemmän. Perus- ja topografiset kartat soveltuvat hyvin myös ulkoilu- ja retkeilykäyttöön.

Tutustu ja osta oma karttasi KARTTAKESKUKSESTA. Jälleenmyyjinä toimivat mm. kirjakaupat ja läänien maanmittauskonttorit.



KARTTAKESKUS PASILA  
Opastinsilta 12,  
PL 85, 00521 HELSINKI 52  
Vaihde 90-1541

KARTTAKESKUS ESPAA  
Eteläesplanadi 10,  
00130 HELSINKI 13  
Vaihde 90-1541

## Lomakkeen täyttöohjeet takasivulla

Maksuehto

14 pv netto

Viivästyskorko 16 %

|                      |                                |                  |                            |
|----------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| <b>Tilaajatiedot</b> | Tilaajan nimi (painokirjaimin) |                  |                            |
|                      | Lähiosoite                     |                  |                            |
|                      | Postinumero                    | Postitoimipaikka | Puhelin nro (virka-aikana) |
|                      | Päiväys                        | Allekirjoitus    |                            |
|                      | ____ / ____ 198____            |                  |                            |

## Pakolliset tiedot

|                               |                                                                      |                                                  |                                      |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Lääni ja<br/>ajanjakso</b> | Lääni                                                                |                                                  |                                      |
|                               | <b>Tulostetyyppi</b>                                                 | <input type="checkbox"/> Luovutuslistaus         | <input type="checkbox"/> Hakutuloste |
|                               | Luovutukset                                                          | alkaen (kk ja vuosi)      päättyen (kk ja vuosi) |                                      |
|                               | <input type="checkbox"/> 1.7.1981 lähtien tai vaihtoehtoisesti _____ |                                                  |                                      |

**Rajaavat tekijät** (Jos alla olevissa kentissä on merkintöjä, tulostetaan vain merkintöjen mukaiset ehdot täyttävät luovutukset)

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>Kuntarajaus</b>                | Kunnat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |
| <b>Kylärajaus</b>                 | Kylät/Kaupunginosat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |
| <b>Aluerajaus</b>                 | <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div> <math>(X_1, Y_1)</math> </div> <div> <math>(X_2, Y_2)</math> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div> <math>X_1 =</math> _____ <math>Y_1 =</math> _____         </div> <div> <math>X_2 =</math> _____ <math>Y_2 =</math> _____         </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div><input type="checkbox"/> Karttaliite seuraa</div> <div>Peruskarttalehdet nrot _____</div> </div> |  |  |
| <b>Luovutuksen laatu ja ehdot</b> | <input type="checkbox"/> Kauppa <input type="checkbox"/> Muu luovutus<br><input type="checkbox"/> Ei sukulaishuovutus <input type="checkbox"/> Ei muita luovutusehtoja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
| <b>Kohteen laatu</b>              | <input type="checkbox"/> Koko kiinteistö <input type="checkbox"/> Määräala                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
| <b>Käyttötarkoitus</b>            | <input type="checkbox"/> Maa- ja metsätalous <input type="checkbox"/> Asuinrakennuspaikka <input type="checkbox"/> Lomatontti<br><input type="checkbox"/> Muu rakennuspaikka <input type="checkbox"/> Muu käyttötarkoitus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
| <b>Rakennukset</b>                | <input type="checkbox"/> Rakentamaton                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| <b>Kaavoitustilanne</b>           | <input type="checkbox"/> Ei kaavaa <input type="checkbox"/> Rantakaava<br><input type="checkbox"/> Rakennuskaava <input type="checkbox"/> Asemakaava                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |
| <b>Pinta-ala</b>                  | Alaraja _____ ha      Yläraja _____ ha                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
| <b>Kustannusraja</b>              | Tilaus saa maksaa korkeintaan _____ mk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |



## Tilauslomakkeen täyttöohjeet

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tilaajatiedot</b>               | Käytä selvää käsialaa, mieluummin tekstausta, tai kirjoituskonetta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Lääni ja ajanjakso</b>          | <p>Eri läänejä koskevat tilaukset on tehtävä kukin omalle lomakkeelleen.</p> <p>Mikkelin läänistä ovat tiedot rekisterissä 1.6.1975 alkaen ja muista lääneistä 1.7.1981 alkaen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Kuntarajaus</b>                 | Tässä ilmoitetaan kunta tai kunnat, joista tiedot halutaan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Kylärajaus<br/>(vaihtoehto)</b> | Yhden kunnan sisällä voidaan aluetta rajata ilmoittamalla tässä ne maarekisterikylät tai kaupunginosat, joista tietoja halutaan. Kohta jää tyhjäksi, jos tietoja halutaan koko kunnasta tai käytetään aluerajausa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Aluerajaus<br/>(vaihtoehto)</b> | <p><b>Tapa 1.</b> Haluttu alue rajataan suorakaiteen muotoiseksi alueeksi, josta ilmoitetaan kahden kulmapisteen koordinaatit lomakkeen osoittamalla tavalla. Koordinaatit ilmoitetaan kartastokoordinaattijärjestelmässä, jotka saadaan esim. peruskartalta.</p> <p><b>Tapa 2:</b> Haluttu alue merkitään kartalle suorakaiteen muotoisena alueena. Kartta lähetetään tilauksen mukana. Sopivia karttoja ovat esim. peruskartta 1:20 000, peruskartan pienennös 1:50 000, topografikartta 1:100 000 tai tiekartta 1:200 000.</p> <p><b>Tapa 3:</b> Jos tietoja halutaan tietyn tai tiettyjen peruskarttalehtien alueelta, ilmoitetaan näiden peruskarttalehtien numerot.</p> <p><b>Huomautus</b> Kohteen sijainti on kauppahintarekisterissä määritetty kiinteistön talouskeskuksen tai painopisteen koordinaateilla. Määrittäytavasta johtuen saattavat tietyt luovutukset rajatapauksissa jäädä tulostumatta, vaikka ne asiallisesti kuuluisivatkin rajattuun alueeseen.</p> |
| <b>Luovutuksen laatu ja ehdot</b>  | Jos tietoja tarvitaan arviointitarkoituksiin, on tässä syytä merkitä rasti kohtiin »kauppa», »ei sukulaishuovutus» ja »ei muita luovutusehtoja».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Kohteen laatu</b>               | Lomakkeen mukaisesti (rasti yleensä molempiin kohtiin).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Käyttötarkoitus</b>             | Ilmoita mihin tarkoituksiin hankituista kiinteistöistä haluat tietoja.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Rakennukset</b>                 | Jos tavoitteena on paljaan maapohjan arviointi, tähän kohtaan merkitään rasti.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Kaavoitustilanne</b>            | Ilmoita haluatko tietoja kaava-alueelta vai kaava-alueen ulkopuolelta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Pinta-ala</b>                   | Pinta-alaväli voidaan haluttaessa ilmoittaa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Kustannusraja</b>               | Tulostus katkeaa, kun annettu kustannusraja saavutetaan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Yleisohjeita</b>                | <p>Tulostusehtoja ei ole syytä asettaa liikaa, koska on parempi hankkia hieman liian suuri aineisto kuin liian pieni.</p> <p>Lisätietoja ja neuvoja tilauksen suhteen voidaan kysyä läänin maanmittauskonttorista tai lähimmästä maanmittaustoimistosta.</p> <p>Tilaus lähetetään maanmittaushallitukseen etusivulle merkityllä osoitteella.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Leevi Kirkkomäki

Maanmittaushallituksen ja  
vesihallituksen yhteistyö-  
seminaari 21.9.1982

## VAHINGON ARVIOIMINEN VESITALOUDELLISISSA HANKKEISSA

Vesilain vahinkoja koskevat pääperiaatteet

Vesilaki on laadittu sillä periaatteella, että vesistöön rakennettaessa tulee pyrkiä välttämään vahingon syntymistä. Jos vahinkoa kuitenkin syntyy, on ne ensisijaisesti pyrittävä estämään toimenpitein ja kompensatioin. Rahakorvaus tulee kysymykseen vasta sitten, kun vahinkoa estävän toimenpiteen katsotaan olevan kohtuuttoman kalliin rahakorvaukseen verrattuna. Rahakorvaus ei kuitenkaan vesilain mukaan aina ole edes mahdollista. Esim. talousveden saanti on asianosaiselle hänen vaatimuksestaan aina turvattava. Myöskään ei esim. yleistä liikennettä tai uittoa saa estää.

Korvattavuuden yleiset edellytykset

Korvattavuuden yleisinä edellytyksinä ovat :

- että vahinko on laadultaan taloudellinen
- että se on selvästi todettavissa
- että se on välittömässä syy-yhteydessä hakemuksessa tarkoitettuun toimenpiteeseen.

Tämä merkitsee sitä, että esim. maisema ja luonnonsuojeluarvoja ei korvata, mutta luonnollisesti ne tulee suunnittelussa ottaa vakavasti huomioon. Muussa tapauksessa ne saattavat olla esteenä luvansaantiedellytyksille.

Vesilain 11 luvun 3 §:ssä on luettelo niistä vahingoista, haitoista ja edunmenetyksistä, jotka vesilain mukaan on korvattava.

Korvauksena suoritetaan yleensä täysi arvo vahingosta, haitasta ja muusta edunmenetyksestä. Se merkitsee sitä, ettei vahingonkärsijän taloudellinen asema saa hankkeen johdosta huonontua. Tästä periaatteesta poiketaan kuitenkin vesilain 11 luvun 6 §:ssä, jonka mukaan vahinko eräissä tapauksissa on korvattava puoli-toistakertaisena. Jos toisaalta korvaukseen oikeutetun omaisuudelle välittömästi johtuu vahingon aiheuttaneesta toimenpiteestä hyötyä, otetaan tämä huomioon korvausta vähentävänä tekijänä.

#### Intressivertailu

Vesioikeudellisia lupaedellytyksiä harkittaessa suoritetaan ns. intressivertailu, jolloin yrityksestä saatavia hyötyjä ja siitä johtuvia vahinkoja verrataan toisiinsa. Hyötynä otetaan tällöin huomioon kaikki sekä yleiset että yksityiset edut, jotka yrityksen toteuttamisesta välittömästi voidaan saada. Vahingona otetaan huomioon yleistä etua koskevat vahingot ja haitat

sekä yksityisille kohdistuvista vahingoista ja haitoista ne, joista ei ole sovittu. Jos raha-arvo on vaikeasti määrättävissä taikka yrityksellä tai menetettävällä edulla on raha-arvon lisäksi muutakin merkitystä, on luvan edellytyksiä harkittaessa verrattava yrityksen ja menetettävän edun merkitystä yleiseltä kannalta (VL 2:6).

Suuritöisimmät vahingonarviot joudutaan tekemään vesilain 18 luvun mukaisissa katselmustoimituksissa. Toimituksia on valmistunut vesihallituksen toiminta-aikana vuosittain 60 - 140 kpl. Toimituksia suorittavat vesihallituksen määräämät toimitusinsinöörit yhdessä uskottujen miesten kanssa. Toimituksiin on myös määrätty tavallisesti yksi tai useampi avustava virkamies, joka erikoisasiantuntijana avustaa toimitusmiehiä. Toimitusmiehet joutuvat selvittämään luvansaantiedellytykset ja tekemään ehdotuksen lupaehdoiksi, mikä sisältää myös ehdotuksen vahingoista maksettavista korvauksista ja kompensatioista. Vahinkojen arviointi aiheuttaakin useissa katselmustoimituksissa suurimman ja aikaavievän työn. Suuritöisimpiä katselmuksia ovat laajat säännöstelyt, tekojärvien rakentamiset, jäteveden laskut ja laajat uittojärjestelyt. Näissä pääasiallisimmat vahinkokohteet ovat maa- ja metsätalous, huvila-asutus ja kalatalous.

Maa- ja metsätalouteen kohdistuvan vahingonarvion yhteydessä joudutaan tavallisesti korvaamaan vain osa maatilasta. Maa-alueen lunastuksen lisäksi joudutaan tällöin korvaamaan mm. supistumishaitta, rikkoutumishaitta, laidunhaitta, liikennehaitta

ja vettymishaitta. Metsän osalta joudutaan lisäksi korvaamaan mm. taimistot, puuston odotusarvo ja ns. teknillinen vahinko.

Jätevesikatselmuksissa tulee usein suuritöisiä vahingonarvioita huvilakiinteistöjen osalta. Veden likaantumisen johdosta huvilakiinteistön arvo alenee ja tällaisia kiinteistöjä saattaa samalla vaikutusalueella olla useita satoja. Huvilakiinteistön arvoon vaikuttavat mm. seuraavat seikat : etäisyys kysyntäkeskuksesta, tontin pinta-ala, kulkuyhteydet, sijainti saarella tai mantereella, kaavoitustilanne, rantaviivan pituus ja ilman-suunta, järven koko, rannan ja pohjan laatu ja jyrkkyys ja vastaranna läheisyys. VTT:n rakennustalouden laboratorio julkaisee arvioita kesämökkkitonttien hinnoista Suomessa. Viimeisin arvio on vuodelta 1979. Arviossa on käytetty 3 000 m<sup>2</sup>:n "ihannetonttia" hinnan perustana. Mikäli arvioitavan tontin ominaisuudet poikkeavat "ihannetontista", korjataan hintaa kertomalla se tietyllä korjauskertoimella.

Lähes kaikilla vesistöön rakentamista koskevilla hankkeilla on vaikutusta kalatalouteen, joten kalataloutta koskevat vahingonarviot ovat hyvin yleisiä. Tästä syystä myös kalatalouteen erikoistuneita asiantuntijoita tarvitaan avustavina virkamiehinä lähes kaikissa suuremmissa hankkeissa. Kalatalouteen kohdistuvia vahinkoja pystytään usein kompensoimaan ja keinona on tavallisesti istutus. Jos vahinkoja ei pystytä kompensoimaan joudutaan vesialueen omistajille maksamaan korvauksia tuoton menetyksistä. Ammattikalastajille maksettavat korvaukset ovat

vakiintuneet aiheiltaan seuraaviksi : kalastuksen estyminen, saalisvähenemä, elohopean sekä haju- ja makuvirheiden aiheuttama markkinointitappio, pyydysten likaantumisesta aiheutuva lisätyö, käyttämättä jäävät pyydykset ja muu kalusto sekä matkojen pidentymisestä johtuvat lisäkustannukset.

Vahinkojen arvioinnissa olisi yhteistyö maanmittaushallituksen kanssa tarpeen ainakin laajoissa rantavahinkoarvioissa, joissa maanmittaushallituksen toimesta tehtäisiin kiinteistöselvitykset.

Maa- ja metsätalousministeriö on v. -81 asettanut toimikunnan, jonka tehtävänä on valmistella ehdotus lainsäädännöksi vesistöön rakentamisen, vesistöjen järjestely- ja säännöstelytoimenpiteiden, ojituksen ja muiden vastaavien vesilain mukaisten toimenpiteiden johdosta tarpeellisten tilusjärjestelyjen suorittamisesta. Määrääjäksi toimikunnalle asetettiin 31.10.1982. Kun mainittu laki aikanaan tulee voimaan, tulee se aiheuttamaan huomattavaa yhteistyötä vesihallituksen ja maanmittaushallituksen kesken.





